L'Autore al Sig. Pietro Conti in segno d'amicizia.

Al Sig.r Pietro Conti di Prato.

Dono dell'autore.

DELLA FERTILITÀ
DELLA TERRA
MEMORIA

PREMIATA DALLA SOCIETA' DEI GEORGOFILI
DI FIRENZE NEL MDCCXCIX.

DEL DOTTOR
GIOVACCHINO CARRADORI

PRIMO MEDICO DEGLI SPEDALI DI PRATO, MEMBRO ORDINARIO DELLA SUDDETTA IMPERIAL SOCIETÀ, E DI VARIE ILLUSTRI ACCADEMIE.

Rura ... oblectant animos, studiumque colendi,
Quaelibet huic curae cedere cura potest.
Ovidio.

QUINTA EDIZIONE
Corredata di molte aggiunte, annotazioni, e correzioni.

FIRENZE
PRESSO GUGLIELMO PIATTI
MDCCCXVI.

Tempus in agrorum cultu consumere dulce est

Ovid. Lib. 2. de Ponto.

Rura mihi, et rigui placeant in vallibus omnes
Flumina amem, sylvasque inglorius .....

Vig. Georg,

ALL' IMPERIALE E REALE

SOCIETÀ ECONOMICA

DETTA

DE' GEORGOFILI

DI FIRENZE

L'AUTORE

D. D. D.

. . . . . Arida tantum
Ne saturare fimo pingui pudeat sola, neve
Effoetos cinerem immundum jactare per agros.
Virg. Georg. Lib. I.

Non vi è cosa, che sia tanto capace d'abbassare l'orgoglio dell'uomo, quanto il quadro miserabile della sua esistenza. Appena che egli è uscito fuori del tenebroso carcere, ove sotto l'aspetto il più informe trasse l'origine, è ricevuto da due elementi, che sono suoi nemici, cioè l'aria, e la terra. La prima, che lo circonda, lo preme, lo irrita da tutti i lati, e quel che è più, con alimentargli la fiamma vitale, per mezzo della respirazione, incessantemente lo consuma: l'altra, che lo sostiene, spesso congiura ai suoi danni, e non gli dà mai spontanea il suo nutrimento. L'uomo, che è il primo nell'ordine degli esseri animati, è in questo inferiore a tutti di condizione: poichè non ritrae dalla terra, che per mezzo di reiterate fatiche, quell'alimento, che ella offre benignamente ai vermi, i più vili fra gli animali. La terra per l'uomo è sterile, per l'uomo è avara. L'uomo in somma è condannato a procacciarsi il

conveniente cibo a forza di sudori : *In sudore vultus tui vesceris pane tuo* . Gen. (*a*) . Quale

---

(*a*) Κρυψαντες γαρ εχυσι θεοι βιον ανθρωποισι
Occultarunt enim dij victum hominibus .

Lo avea detto Esiodo , e Arato disse , che Giove stimolava gli uomini alla fatica .

μιμνησκων βιοτοιο .
Commonens victus .

E Virgilio lo parafrasò dicendo:

. . . . *Pater ipse colendi*
Haud facilem esse viam voluit, primusque per artem
Movit agros , curis acuens mortalia corda ,
Nec torpere gravi passus sua membra veterno .

L' Agricoltura è la prima , e la più nobile fra le arti . Ella è l' arte dell' uomo , poichè è nata con lui . Il primo Uomo , cui era stata destinata una vita felice , non fu collocato , che in un delizioso giardino *Paradiso voluptatis* . Iddio non vedde luogo il più adattato al soggiorno dell' uomo , che avea creato a sua immagine , e che voleva felice , di una amenissima campagna . Ivi la più perfetta delle creature , l' unica dotata di intelligenza , e di sapere , dovea trovare i suoi piaceri , le sue delizie , nell' Agricoltura , esercitandola per diletto = *Tulit ergo Dominus Deus hominem , et posuit eum in Paradiso voluptatis , ut operaretur , et custodiret illum* =.

All'uomo innocente e felice , fu destinata l'Agricoltura per una piacevole occupazione nel Paradiso terrestre , *non per agricolturam laboriosam* , dice S. Agostino , *sed delitiosam , et mentem prudentis magna , et utilia commonentem* . All'uomo poi decaduto dal suo primiero stato fu data l' Agricoltura per una occupazione necessaria sulla terra , resa sterile dalla divina maledizione . = *Maledicta terra in opere tuo : in laboribus comedes ex cunctis diebus vitae tuae* = Genesis .

dunque più importante occupazione, e più utile studio per l'uomo, che quello di rintracciar la

---

Così presso le più culte Nazioni eravi la tradizione, che quando gli uomini erano felici per l'innocenza, non si dilettavano, che della Campagna.

Beatus ille, qui procul negotiis,
Ut prisca gens mortalium
Paterna cura bobus exercet suis.

Horat.

Quindi è, che i Poeti favoleggiando finsero, che la felicità degli uomini dell'*età dell' oro* consistesse non nei piaceri delle Città, ma nelle delizie della Campagna.

Contentique cibis nullo cogente creatis

. . . .

Mollia securae peragebant otia gentes.

Ovidius.

Quanto è dilettevole all'occhio la vegetazione! Chi vi è, che non provi piacere, nell'allevare una pianta, nel custodire un fiore? Onde pare, che noi abbiamo un natural trasporto, un'inclinazione all'Agricoltura, e che sentiamo in certo modo gl'impulsi dell'antica nostra condizione.

Quanto mi fanno pietà coloro, disse il celebre Poeta Inglese Cowley, che per millantare l'illustre origine delle loro famiglie, fanno pompa nei loro *stemmi*, o di un Leone, o di un Leopardo, o d'un'Aquila in campo d'oro, o d'argento, o azzurro. Farebbero meglio a rappresentarvi un *Aratro* in mezzo ad un fertile Campo. Il nostro primo Padre fu un Giardiniere, i nostri Fratelli maggiori, uno Agricoltore, e l'altro Pastore.

I famosi Re d'Oriente, parte del Mondo la prima a popolarsi, e a civilizzarsi, non solo si dilettavano di

maniera la più sicura, e la più efficace, con cui ricavar dalla terra il proprio alimento? (a).

Eccomi pertanto, Accademici, impegnato a soddisfare al vostro quesito. Voi domandate: *In che consiste la fertilità del terreno, ossia la sua maggiore attività a dare il più utile prodotto, e quale è il mezzo il più sicuro, ed il più van-*

---

sontuosi Giardini, ma si facevano un'occupazione degna delle loro mani di coltivarli.

Allorchè la Repubblica Romana era nello stato il più florido, la più lusinghiera lode, che si potesse dare ad un Cittadino, era di buon lavorante delle sue terre; ed era nella Campagna, che si trovavano allora quegli uomini grandi, e capaci di mettersi alla testa delle armate, battere i nemici, e resa la tranquillità allo Stato, ritornarsene di mezzo alle acclamazioni del popolo, che applaudiva ai loro trionfi, nel silenzio, e nella solitudine, a lavorar la terra.

Hanc olim veteres vitam coluere Sabini.
Hanc Remus, et Frater; sic fortis Etruria crevit
Scilicet, et rerum facta est pulcherrima Roma.

Virg. Georg.

(a) *Omnium rerum, ex quibus aliquid acquiritur, nihil est agricultura melius, nihil uberius, nihil dulcius, nihil homine libero dignius.*

Cic. de Offic. lib. 1.

Hominum generi universo cultura agrorum est salutaris. Nulla vita beatior esse potest. Neque solum officio, sed et delectatione, et saturitate, copiaque rerum omnium, quae ad victum hominis, et cultum etiam pertinent.

Cic. de Senectute.

vantaggioso per ottenerla. Le più sane, ed accreditate cognizioni della Chimica moderna saranno, come l'imponete, la mia guida; e l'esperienze, la base de' miei ragionamenti. Ma non mi è bisognato ricorrere a delle nuove, perchè ce n'erano, e modernamente istituite da uomini grandi, delle più che sufficienti, a cui appoggiare le mie discussioni, per sciogliere il vostro quesito.

1. La fertilità della terra consiste *nell'attitudine, o capacità di essa a nutrire le piante, e nell'abbondanza di un buon nutrimento*. La pura terra, ossia le terre primitive, spogliate di qualunque sostanza straniera, non sono che istrumenti di vegetazione, cioè esse cooperano alla vegetazione, ma non sono valevoli, come risulta dalle moderne esperienze di *Giobert*, a somministrare ai vegetabili un vero nutrimento. Essendosi questo celebre Chimico procacciate delle terre elementari pure, cioè diligentemente separate da qualunque sostanza eterogenea, come v. gr. della pura terra d'allume, che è l'argilla, però chiamata *allumina*, della magnesia, della terra selciosa ec., le umettò con acqua in dose conveniente alla vegetazione, e poi vi seminò del grano, che dopo esservi germogliato perì quasi subito. Le rese poi fertili innaffiandole con dell'acqua di letame (*a*); ma si mantennero sempre sterili, non

(*a*) L'Affrica è fertile, benchè quasi tutte le sue

ostante che le mescolasse insieme, due a due, o tre a tre (*a*).

Lampadius fece l'esperienza più in grande. Riempì alcuni spartimenti del suo giardino di terre semplici, v. gr. uno di *Silice*, un altro di *Allumina* ec. ec., e poi vi piantò dei vegetabili di differenti specie; ma le innaffiò con dell'acqua di letame. Essi prosperarono tutti, non ostante la diversità della terra, in cui erano piantati; il che mostra chiaro, che non la terra, nè la mescolanza delle terre, cooperano sostanzialmente alla buona vegetazione, ma le sostanze nutritive, che vi sono mescolate.

---

coste sieno sabbionose. Ma quelle parti che sono fertili, lo sono per la quantità de' fiumi, che innaffiandole portano seco nelle sostanze, che tengono in seno le acque, i principj di nutrizione per i vegetabili. L'Egitto, e la Nigrizia sono circondate da deserti, ove non è orma di vegetazione, perchè l'acque del Nilo, e del Negro, non potendovi pervenire, non le fecondano. Il luogo, per cui passava l'antico letto del Nilo, non è adesso che un piano arido, e deserto, perchè abbandonato da questo fiume. Le sabbie le più sterili, e quelle perfino, che ricusano i Palmieri, i più sobrii fra i vegetabili, si cangiano in un terreno fecondo, che la natura ricolma di sue ricchezze, qualora vengano umettate dalle acque benefiche di questi fiumi.

(*a*) Con questa esperienza rimane smentita l'opinione di Ruckert, il quale sostiene, che le diverse terre in proporzioni convenienti con la pura acqua costituiscono tutto l'alimento delle Piante.

Egli è però disapprovato il sentimento di *Tull*, il quale ha creduto, che la terra ridotta in particelle finissime costituisse il principal nutrimento delle piante, e che gli altri principj, come v. gr. i Sali, l'Acqua, l'Aria ec. non servissero, che a dare una preparazione alla medesima, rendendola atta a nutrire le piante.

2. L'istesso *Giobert* fece poi un'altra esperienza, che conferma pienamente la mia proposizione. Egli espose al fuoco per un'ora una porzione di terra fertilissima, e dopo averla così dissugata, l'innaffiò, e vi seminò dei granelli di grano; essi vi germogliarono, e vi crebbero, ma ci assicura, che vi crebbero più stentati, che nel più sterile argilloso terreno del Piemonte. Abbiamo pure nella Fisiologia vegetabile di *Senebier* una esperienza analoga decisiva. Egli fece bollire lungo tempo in molt' acqua la terra di giardino, e poi la separò dall' acqua. La terra perse la sua fertilità, e la riacquistò quando si mescolò di nuovo con l'acqua, in cui ella aveva bollito, e che l'aveva spogliata di tutta la materia estrattiva.

3. Dunque egli è manifesto, che le terre semplici non sono un nutrimento per i vegetabili, ma servono meccanicamente alla vegetazione, cioè con imbeversi, e serbare i principj elementari dei vegetabili, per somministrarli poi a loro gradatamente (5).

Tanto è vero ciò, che si può allevare, e far

prosperare qualunque pianta, senza terra; come v. gr. in delle spugne, in del vetro, o carbone, o solfo polverizzato, purchè vengano umettati con dell' acqua di letame, o comunque impregnata di sostanze fertilizzanti.

4. È vero, che le piante, come risulta dalle più diligenti analisi, contengono degli ossidi, come v. g. l' ossido di ferro (*a*), e di manganese, delle terre, sì pure, che in stato salino v. g. della calce, dell' allumina, o argilla, della magnesia, e fin della terra selciosa in quantità, come costa dalle osservazioni del Sig. *Macie* sul *Tabashier* (*b*); ma

---

(*a*) Oltre il ferro fu creduto da alcuni chimici dei primi tempi, che contenessero del piombo, e anco dell' oro. Vedi Henkel *Flora Saturnizzans*.

Dal ferro poi contenuto nelle piante alcuni ripetevano i loro colori. Delavalle credè che la calce di ferro combinata a un acido dasse il color verde ai vegetabili; difatti Lemery avea detto di aver trovato dell' ossido, o calce di ferro nelle ceneri di tutte le piante. Ed il Conte Morozzo sostenne, che il ferro dasse il colore non solo alle parti verdi, ma anco ai fiori delle piante, e non solo alle piante, ma ancora agli animali, e che la varietà dei colori dei corpi organizzati non dipendesse in fine, che dalla diversa modificazione di questo metallo.

(*b*) Altre moderne esperienze portano, che la Silice si trova abbondantemente in molti vegetabili. Molte piante culmifere, per le osservazioni fatte in Inghilterra dal Sig. *Davy*, come v. g. gli steli del Grano, dell' Avena, del Fieno, e delle Canne in particolare contengono molta

queste non servono a dar loro un vero, ed essenzial nutrimento, ma portano la durezza, e rigidità nella sostanza legnosa delle piante, come il fosfato di calce nella sostanza ossea degli animali (*a*).

5. L' attitudine poi, o capacità delle terre a nutrire i vegetabili, dipende dalla proprietà d' imbeversi dei principj loro nutritivi, e di somministrarne in copia a quelle parti, che son destinate ad assorbirli. Ci vuole perciò nella terra

---

silice. *Vauquelin* l' avea trovata già nei semi, o granelli di vena; ne contengono pure tutte le semenze cereali. La silice risiede specialmente nella superficie di dette piante. La loro epidermide, che è simile ad una vernice, è composta quasi tutta di silice. Il Bambu, e la Canna d' India, a causa di questa silice, fanno fuoco, come le pietre focaie. *Proust* analizzando le ceneri di più vegetabili, vi ha trovato ancora il Manganese, come avea annunziato *Scheele*.

(*a*) Per altro anche le parti molli delle piante contengono della terra; specialmente la terra calcarea combinata a qualche acido vegetabile. *Vauquelin* ha trovato il carbonato di calce nel sugo, o succhio di diversi Alberi, come ancora l' acetito di calce, ed ha scoperto in seguito, che molte erbe, e frutti contengono quantità di *malato* di calce. *Proust* ha trovato il gesso nell' uva, nell' uva spina, e nelle mele.

De Saussure il Figlio nelle sue *Recherches chimiques sur la vegetation* ha dato un' esatta, ed estesa tavola delle parti terrose, e saline, che contengono i vegetabili.

una certa divisibilità congiunta ad una tal qual tenacità, o forza di coesione; e forse anche una specie d'attrazione per certe sostanze (59), perchè possa dar ricetto al nutrimento delle piante, e facilmente trasmetterlo ad esse. Onde è che certe terre, che sono sterili, o perchè troppo tenaci, o perchè troppo sciolte, si fertilizzano poi con mescolarle soltanto fra loro (12, 55.).

6. La terra fruttifera non è, come ognun sa, che un composto di più terre, le quali assolutamente sarebbero sterili, se fossero separate, ma che unite insieme scambievolmente si correggono, e così diventano atte alla vegetazione. Di tre sorte di terre primitive consta ordinariamente il terreno, che noi coltiviamo, cioè di *silice o terra silicea*, o selciosa, o sabbia, o arena; di *allumina*, o *terra argillosa*, o argilla, o terra di allume, come più a ciascun piace chiamarla; e di *terra calcarea*, o carbonato di calce. Vi si trova pure della magnesia (*a*), della bari-

---

(*a*) Ma la *Magnesia* per le osservazioni di *Smithson Pennant* è contraria alla fertilità. Egli ha rilevato da esperienze esatte, che la magnesia è nociva alla produzione delle piante, sì cruda, che calcinata, sì pura, che mista in buona dose con altre terre. Si è poi notato, che le terre, che contengono della magnesia in quantità, non sono favorevoli alla vegetazione. Nei Terreni, che ne abbondano, ci assicurano i Viaggiatori, che la vege-

te (*a*), e delle terre metalliche, o ossidi metallici,

---

tazione vi è rara, e stentata. Noi ne abbiamo l' esempio di Monteferrato, e di altre poche colline nelle vicinanze di Prato, che sono sterilissime, perchè la loro terra non è che una decomposizione di *Gabbro*, o *Pietra serpentina*, e questa, come costa dall' analisi di Chenevix, abbonda di magnesia.

Io ho confermata questa osservazione con dell' esperienze particolari, facendo vedere, che la magnesia sì cruda, che calcinata, osta alla germinazione, e nuoce alla vegetazione delle piante di qualunque specie, ma più di tutto delle piante erbacee, e le fa perire. La di lei venefica proprietà, per quello, che ho potuto rilevare, par che consista in un'azione di *controstimolo*: Ella deprime la *Vitalità*, o *facoltà vegetativa* delle Piante; perciò trattiene la germinazione delle Semenze, contrariando il loro sviluppo, e impedisce la nutrizione, e le altre funzioni organiche dei vegetabili, e però gli uccide.

La *magnesia*, che è innocua agli animali, è nociva alle piante. Volli vedere, se l' Arsenico, che è estremamente nocivo agli animali, lo era anco ai vegetabili. Qui l' analogia cammina del pari; l' arsenico uccide i vegetabili, come gli animali; e sembra, che questo Veleno operi, non per *controstimolo*, o sia deprimendo; ma per un' *azione deleteria*, cioè distruggendo la *Vitalità*.

Vedasi la mia Memoria *Dell' azione Venefica della Magnesia e dell' Arsenico sulla Vegetazione*, letta alla Società dei Georgofili di Firenze, ed inserita nel Giornale di Pisa, e nella *Bibliotheque Economique de Paris*.

(*a*) La *barite* poi, che è venefica agli animali, si mostra innocente ai vegetabili, come io ho rilevato da alcune mie particolari osservazioni.

Io ho sperimentato, che tanto il *carbonato di barite*,

come v. g. dell' ossido di (*a*) ferro, e dell'ossido di

---

che lo *zolfato di barite*, non apportano danno sensibile alle piante in nessuna epoca della vegetazione; le piante tenute a vegetare, tanto erbacee, che legnose, così le semenze tenute a germogliare nell' acqua mista a della barite nelle forme indicate, non mostrarono differenza da altre simili tenute nell' acqua pura.

(*a*) Gli ossidi di ferro, che si trovano mescolati alle terre coltivabili, possono essergli utili in due maniere: E perchè, secondo Gadolin, sono valevoli a decomporre l' acido carbonico, attirando l' ossigene; o perchè, come Baumé l' ha provato, potendo esser ridotti per il loro contatto con le sostanze oliose, si spogliano allora dell' acido carbonico, e lo cedono alle piante: l' uno e l' altro può convenire, secondo il grado d' ossidazione, in cui si trovano i detti ossidi.

Non tutti gli ossidi di ferro convengono alla vegetazione; il ferro è dannoso alla vegetazione, come ho sperimentato, quanto più si allontana dal perfetto stato d' ossido. Gli ossidi di ferro, se non sono ossidati al *maximum*, impediscono la germinazione, e uccidono le piante vegetanti.

Quell' ossido di ferro ossidato al *maximum*, con lo stare lungo tempo esposto all' aria, e che si chiama *ruggine*, ho creduto di poter rilevare da alcune mie particolari osservazioni, che agisce sull' Economia Animale da corroborante.

Ma in generale il ferro, anche ossidato al *maximum*, quando che predomini nella terra, pregiudica alla vegetazione, e rende sterile il suolo. Il Sig. Home attribuì al ferro misto ad alcune terre la cagione della loro sterilità; e Pier Crescenzio notò che le acque ferruginee

manganese (*a*), ma queste non sono niente essenziali alla fertilità del terreno. Le tre mentovate terre unite insieme formano un composto, che è dotato delle sopra indicate proprietà, cioè la terra atta alla vegetazione; poichè ciascuna di esse, come or ora esporremo, essendo fornita di

---

sono nocive alle piante. E il Sig. Davy nei suoi moderni *Elementi di Chimica Agraria* crede pure, che l' ossido di ferro in troppa quantità, e combinato con gli acidi, è dannoso, e in piccola quantità è utile ai terreni.

Molte volte il ferro misto alle terre è combinato a un acido. Si trova combinato all' acido fosforico nei marazzi, e proviene dalla decomposizione dei corpi organizzati, e in questa forma è pregiudiciale alla vegetazione: come pure, quando si trova combinato all' acido solforico, sotto la forma di *vetriolo*, proveniente dalla decomposizione delle piriti zolfuree.

(*a*) Il manganese, come io ed altri hanno osservato, accelera la germinazione delle Semenze; e mi è parso, che porti vigore anche alla vegetazione delle Piante. Tale è il risultato di alcune esperienze particolari, che ho espressamente istituite, per riconoscere gli effetti sull' organismo vegetante di queste sostanze. (*Dell' azione del ferro, della Barite, e del Manganese nella Vegetazione* V. Gior. di Pisa).

L' ossido di rame poi, se mai ve ne fosse mescolato alla terra, è un assoluto veleno per le piante, come lo è per gli animali. Vedi la mia Memoria intitolata *Tentativi per investigare l' azione di alcune sostanze medicamentose sull' economia dei Vegetabili*, Giornale di Fisica del Regno d' Italia 1811.

differenti proprietà, quando sono insieme, si prestano uno scambievole ottimo uffizio (10).

7. La *terra silicea* (*a*), o *silice*, o sabbia, o arena, o terra vetrosa, è sciolta, cioè non ha coerenza fra le sue parti, e siccome non s'imbeve d'umido, cioè non ritiene l'acqua, che la bagna, ella è una terra arida. Ella si chiama terra *leggiera*, perchè siccome è disgregata, o un ammasso di minutissime molecole, che non son punto legate insieme, perciò facilmente si muove, nè conserva quella stabilità, o fermezza, di cui hanno bisogno le piante per fissare la loro base, o radici. Poi la sua divisibilità siccome la rende tanto porosa, e piena di vuoti, perciò ella è troppo accessibile all'aria, e al sole, che asciugandola prontamente la rende molto facile a concepire, e conservare il calore, perciò chiamasi anche terra *calda*. Inoltre ella si riscalda assai a cagione delle molecule solide, e compatte, di cui ella è un aggregato; e concepisce più, o meno calore

---

(*a*) Alcuni Chimici moderni non riguardano più, dietro le scoperte di Davy, le terre, come sostanze semplici; Il celebre Davy le crede metalli bruciati, cioè combinati con l'ossigeno (Vedi Davy Elementi di Filosofia Chimica, ed Elementi di Chimica Agraria). Ma questo poco interessa il nostro assunto.

Si contano adesso dai Chimici 9 specie di terre semplici.

in ragione del suo colorito. Vogliono anche, che sia conduttrice del calorico più della terra argillosa.

La di lei aridità, ed eccessiva permeabilità, ed incoerenza, siccome la rendono incapace di ritenere, e somministrare il nutrimento ai vegetabili, specialmente il più fugace, la fanno sterile: e poi a causa dei troppi vuoti non toccherà le radici delle piante, che in pochi punti, onde non porgerà loro, che uno scarso alimento.

Di più, perchè ella è un aggregato di assai dure molecole, e che sono impenetrabili all' acqua, e indissolubili dalle mateore, ella è per questo doppiamente sterile, non potendosi impregnare di quei principj di fertilità, che l'acqua, e l'aria vi anderebbero a depositare.

Ella non si unisce punto agl' ingrassi, nè al terriccio, perchè non ha attrazione nessuna con essi, onde non si combina, nè vi si amalgama, ma vi sta meccanicamente unita.

Secondo l' esperienze di Morveau, e di Gadolin, ella ha una qualche affinità con la *calce*, e con *l'allumina*, perchè si precipitano reciprocamente dalle loro soluzioni.

La *silice* propriamente detta, è una terra, di cui è composto quasi del tutto il *quarzo*, e la *pietra focaia*, detta dai latini *silex*, che si ottien pura con l' arte sotto la forma di una polvere bianca finissima, ma dura, e ruvida, insipida, e ino-

dora, che non si fonde sola, nè si evapora al fuoco il più violento; che non ha affinità con l'acqua, nè adesione meccanica con essa, poichè non l'assorbisce, o attrae, nè ci fa lega.

Ella non ritiene più che la metà del suo peso d'acqua; il resto lo lascia sgocciolare, e quello che ritiene, svapora facilmente. La silice non si trova mai pura; le *sabbie*, o *arene* o *terre silicee* le più schiette sono un misto di terre sciolte, in cui predomina il *quarzo* sottilmente diviso, e ridotto in piccoli grani, o minuti sassolini. La durezza, e gran coesione delle particelle del quarzo, fa sì, che conservino sempre un volume sensibile, nè si riduchino in polvere impalpabile, come si riducono le pietre calcaree, e argillose. Ma il quarzo, come si è accennato, non consta del tutto di *silice*, ma contien sempre un poco d'allumina, e dell'ossido di ferro.

L'arena ha ancor meno di adesione, o affinità meccanica con l'acqua, della silice pura.

8. La terra *argillosa*, o *argilla*, è tenace, e glutinosa, perchè è dotata di molta coesione fra le sue molecole; e perchè ha molta attrazione con l'acqua, perciò ella s'imbeve facilmente d'umido, e lo ritiene a lungo; ma quando se ne è impregnata diventa impenetrabile all'acqua, e a cagione della sua viscosità permette che ella difficilmente vi coli. Si chiama terra *fredda*, perchè ritenendo ostinatamente l'umido, non si

asciuga, nè si riscalda, molto più che a cagione della sua compattezza non dà luogo all'aria, nè al sole d'insinuarvisi, e asciugandola farle concepire del calore. Si chiama ancora terra *forte*, perchè ella ha molta fermezza, e solidità, e si indura, e presta un saldo fondamento alle piante, o perchè per la facoltà, che ella ha di ritenere a lungo l'umido, è più atta alla loro conservazione (*a*). Ma ella non è per altra parte favore-

---

(*a*) I terreni argillosi, qualora sieno profondi, ritengono assai l'umido, non solo per le ragioni indicate, ma perchè mediante la crosta che si forma alla loro superficie dall'alido, viene impedito ogni esito ai vapori sotterranei, e così, repressa e stagnata l'evaporazione; onde tolto un tale dispendio non manca loro umidità sufficiente per mantenere le piante.

In riprova di ciò, è costume d'alcuni paesi della Spagna, secondo il rapporto di M. Bowles, di ricuoprire il terreno di *mattoni* forati d'un foro di due, o tre pollici di larghezza, per mezzo dei quali si consegnano al terreno le semenze appropriate, e così si lasciano stare; poichè germogliano, e crescono senza annaffiarle, non per altra ragione, se non perchè essendo rimasta impedita l'evaporazione, l'umidità riman concentrata nel terreno sotto ai mattoni.

L'argilla ha poi quest'altro vantaggio; siccome ella forma tutto un continuo, a cagione dell'adesione delle sue parti, gelando alla superficie, ella difende dall'immediata impressione del freddo le radici delle piante, e così le mantiene sane e vigorose.

vole alla produzione, perchè a cagione della sua tenacità impedisce alle semenze che germoglino, e riserrando troppo le piante non dà luogo alla propagazione delle loro radici. Benchè ritenga molto l'umido pure al gran caldo lo perde interamente anch'essa, e allora egli è quando s'indura a guisa di pietra: e siccome si contrae, cioè ristringe il suo volume, screpola; ond'è che in questo stato arresta la vegetazione, perchè, o si rompono, o rimangono scoperte le radici delle piante. Dopochè è seccata, ci vuol molto a renderle la sua mollezza umettandola, perchè difficilmente allora si lascia penetrare dall'acqua, onde più lentamente, che in altra terra, la vegetazione languente per la siccità si può rianimare.

La *terra argillosa*, o argilla, è un composto di *silice*, e di *argilla* semplice, e siccome l'*argilla* compone l'*allume*, perciò l'argilla pura vien chiamata *allumina*. Queste due terre non solo sono mescolate insieme, o unite meccanicamente, ma combinate anco chimicamente fra loro. La sabbia, o silice non si separa tutta a forza di lavande dall' *allumina*; ve ne è una porzione, che per separarla ci vogliono dei chimici processi. Questa combinazione chimica di *allumina* e *silice* non solo ha delle proprietà particolari, che non acquista come misto meccanico di silice, e d'allumina, ma non ha neppure l'apparenza di allumina, e silice, o sabbia.

L' argilla poi contien sempre del ferro in stato d' ossido in diversi gradi di ossidazione; probabilmente questo metallo ne fa parte essenziale, e perciò si trova, come si accennò (6), sparso nelle terre coltivabili.

Le tre sopraindicate principali sostanze, di cui è composta l' argilla, cioè *allumina*, *silice*, e *ossido di ferro*, vi si trovano in proporzioni variantissime. Quasi sempre nell' argille domina la silice. Talvolta arriva a 93 per 100, senza che l' argilla perda le sue proprietà; raramente l' *allumina* forma la più gran parte d' un' argilla.

L' ossido di ferro si trova nell' argilla da 10 fino a 12 per 100. L' argilla contiene anco dell' ossido di manganese, ma in piccolissima quantità, e raramente.

L' argille hanno differenti colori, bianco, bruno, grigio, giallo, e rosso; questi si devono, o a degli ossidi di ferro, o a delle sostanze bituminose, e combustibili, o alla terra vegetabile, o *humus*, a cui son mescolate. I colori, che dipendono dalle sostanze combustibili, svaniscono per mezzo della calcinazione, e l' argilla diventa bianca; al contrario l' argilla, che contiene degli ossidi di ferro, siccome si ossidano di più nella calcinazione, passa dal giallo al rosso nel cuocersi.

Le argille bianche contengono degli ossidi di ferro poco ossidati; e se al fuoco non cangian colore, è segno, che ne contengono pochissimo.

L'*allumina*, o argilla pura, separata con l'arte dalla terra argillosa, è una polvere bianca, morbida, senza sapore, ma che produce sulla lingua una sensazione particolare dipendente dall'attrazione dell'umidità della lingua medesima. Ella è inodora; l'odore, che tramandano le terre argillose umettate non è proprio dell'allumina, o argilla pura.

L'argilla, come l'*allumina*, fa l'istessa sensazione sulla lingua, e vi si attacca, perchè assorbisce l'umidità; ma ha un odor particolare, che non ha l'allumina, e che si chiama *odor di terra*.

L'*allumina* ritien l'acqua più dell'altre terre elementari, onde pare che abbia una grande affinità con essa. L'allumina quando è stata precipitata di fresco, o separata da qualche base, senza esser punto asciugata, ritiene per sei volte il suo peso d'acqua.

Ma quando la temperatura scende sotto il gelo si ristringe, e abbandona più quantità d'acqua, che non fanno altre terre; e per questo anche si possono chiamar *freddi* i terreni argillosi.

L'*allumina* umettata con l'acqua forma una pasta untuosa, ma non così duttile, come con la terra argilla. La duttilità non è una proprietà dell'allumina, piuttosto di un certo composto di *silice* e *allumina*, perchè non si trova, che l'allumina, nello stato di purità, possegga la duttilità in un grado eminente.

Dopo la silice l' *allumina* è delle terre elementari, che si trovi in più abbondanza, ma i corpi organizzati ne contengono in pochissima quantità.

L' *allumina* ha molta affinità con l'altre terre, e si combina chimicamente con esse; ma non si combina, nè con l'ossigeno, nè con l'idrogeno, nè con l'azoto, nè col carbonio, nè con l'acido carbonico.

Al contrario la terra argilla ha un' azione speciale sull' atmosfera, ed attira, e s' impregna dei principj fertilizzati. Alcune esperienze, ed osservazioni danno a credere, che l' argilla in seno all' atmosfera assorbisca l' azoto, l' idrogeno, e altre emanazioni, che l'aria contiene. Per questo le terre argillose vengono migliorate dai replicati lavori, perchè con questo mezzo essendo più volte esposte all' aria si arricchiscono di principj fertilizzanti.

La terra argilla fa gran lega con la terra vegetabile, o *humus*, con la quale sembra, che sia combinata chimicamente, o amalgamata; onde è che, siccome l' argilla si mescola agevolmente con l' acqua, benchè non vi si sciolga, a conto della sua leggerezza, ed estrema divisione, le torbe, o depositi dei fiumi, e torrenti, sono tanto fertili; l' argilla è quella, che rende torbide le acque, e che mediante il riposo, si precipita da esse con i principj fertilizzanti, che tiene incorporati.

Importantissime sono, come ognun vede, le funzioni, che esercita l'argilla, nelle coltivate campagne. Fra le terre ella occupa il primo posto, rapporto alla fertilità. I terreni argillosi sono generalmente fecondi. Baumé fu di sentimento, che l'argilla fosse la terra la più propria alla vegetazione. Il suolo argilloso, se ha il difetto d'esser glutinoso, e compatto, ha però il vantaggio d'esser di per se stesso grasso, e fertile. Homé credè, che l'argilla contenesse dell'olio intimamente combinato, che apportasse l'untuosità, e la fertilità.

Poi, siccome il terreno argilloso, a causa della sua compattezza e tenacità, ritien le acque, e le lascia filtrare agiatamente, ha l'avvantaggio di caricarsi di tutte le materie estrattive che esse contengono, e che formano il più sugoso pascolo dei vegetabili.

L'argilla con la sua compattezza, quando non è soverchia, trattiene il troppo grande allungamento delle radici delle piante, e con questa resistenza le rende più robuste, e le obbliga a pullularne delle nuove, e così a non dilatarsi troppo, e a succhiare con attività il vicino nutrimento.

Il Sig. Thaer dice, che l'argilla, quando non sia troppo umida, è peggior conduttor del calorico della sabbia, o rena, onde non così agevolmente un terreno argilloso sentirà i cangiamenti

del caldo, e del freddo, e le piante più difficilmente saranno esposte con le loro barbe alle brusche variazioni di temperatura.

9. La *terra calcarea*, o *carbonato di calce* (a), tal quale forma il composto dei terreni

---

(a) La *creta* volgarmente chiamata *Biancana*, o *mattaione* è pure un *carbonato di calce*, ma ella differisce per alcune qualità particolari da quella terra calcarea, di cui si parla di sopra, la quale si considera come un *frantume* di pietre calcaree.

La *creta*, è una terra bianca, e farinosa, che spesso trovasi in masse e strati solidi. Bagnata ella ha il difetto d'agglutinarsi, e perciò diventa impenetrabile all'acqua, come l'argilla, a cagione della sua tenacità; onde convien correggerla con una azione meccanica, perchè diventi fertile, nell'istesso modo che si è detto dell'argilla.

Ella è per altro una terra calida, come che di natura calcarea, o alcalina. Abbonda di acido carbonico, che è il solo elemento fertilizzante, di cui è arricchita; del resto la pura creta scarseggia di materiali costituenti la fertilità, se non vi se ne portano per mezzo dei governi.

I terreni veramente *cretosi* sono i più sterili: egli è un suolo arido senza erbe, e senza alberi, benchè d'altronde abbia tutta la buona costituzione a divenire fecondo; dopo la pioggia si lega sì forte insieme la terra, e si ristringe a segno, da impedire la germinazione delle semenze.

L'unico mezzo per migliorare un suolo di creta, è quello che propose, per le sterili cretose campagne che formano la maggior parte della Valdera, il celebre

coltivabili, ella è quando è pura, una polvere bianca, insipida, inodora. L' acido carbonico entra in gran parte nella sua composizione, e dell' acqua in stato solido, che si chiama acqua di cristallizzazione.

Il carbonato di calce facilmente si scioglie nell' acqua, per mezzo del gas acido carbonico, per questo mezzo lo tengono sciolte le acque, e lo depositano riunito sotto varie forme, quando si separa da questo il gas, o aria.

Il carbonato di calce, quando per mezzo del fuoco è stato privato dell' acido carbonico, allora è calce pura; in questo stato di semplicità la terra è caustica, ed ha la proprietà degli alcali; e allora si chiama calce calcinata, o *calce viva*.

La calce pura, o calce viva, se si mescola con

Sig. Dott. Giovanni Targioni (Viaggi per la Toscana Tom. 3). Per vincere la tenacità, e compattezza bisogna mescolarvi rena, o ghiaja, e poi spargervi degl' ingrassi, e farvi dei *sovesci* di erbe *baccelline*, per produrvi qualche poco *di terriccio*.

Columella mescolava la creta con le terre sabbiose, arenose, e la sabbia con le cretose; si sa, che la sabbia pecca per la disgregazione delle sue parti, e la creta per la viscosità: onde ne è chiara la ragione; col difetto dell' una si rimedia il difetto opposto dell' altra.

Si vede da ciò, che era nota anche agli Antichi la maniera di correggere le terre con la mescolanza di altre terre (ved. n.° 55).

poca acqua si sfarina, e si riduce in polvere; così pure, quando, con lo stare lungamente esposta all' aria, assorbisce l' umidità atmosferica; ma non perde la sua causticità, ed è sempre un poco caustica, ed *alcalina*; se si mescoli poi a sazietà con l' acqua, allora riprendendo l' acido carbonico, e l' acqua di cristallizzazione, si riscalda, e si converte in carbonato di calce.

Parimente con lo stare esposta all' aria si ripristina in carbonato di calce; e ciò più, o meno prontamente in proporzione dell' umidità dell' aria; perchè l' acido carbonico viene da essa assorbito con l' intermezzo dell' acqua. La calce viva non si combina al puro acido carbonico in un' aria perfettamente secca.

La calce viva è da per se solubile nell' acqua; in questo stato ella attrae potentemente l' acido carbonico più, che qualunque alcali; e quando vi si è combinata precipita, perchè allora non è più solubile.

La calce viva si combina, come gli alcali, con lo zolfo, e col fosforo; ma non si combina, nè con l' idrogeno, nè coll' azoto, nè col carbonio, quando sono puri; ma bensì con i loro composti. Di fatti la calce viva attacca i corpi organizzati, che sono un composto di questi elementi, e gli distrugge: per questo decompone sì prontamente i corpi degli animali, come dei vegetabili. Può essere, che ella attragga più un ele-

mento, che un altro, e così rompa l' equilibrio del composto.

Benchè la calce spenta, o inumidita non attacchi i corpi organici, come la calce viva, pure li decompone; e in questo consiste in parte l'utilità della calce sparsa sulle terre coltivate; siccome ella accelera la decomposizione dei corpi organici, perciò ella favorisce la dissoluzione degli ingrassi, o concimi, e fa sì, che le parti nutritive dei vegetabili si sviluppino in più gran quantità; ma accelerandone la decomposizione rende più presto sterile il terreno, se di nuovo non si governi.

Il carbonato di calce non ha tale attività; ma pure non gli si può negare la facoltà d'unirsi ai composti elementari dei corpi organici, quando in essi sia cominciata la putrefazione.

La calce è la terra la più comune. Forma da se sola delle catene di grandi montagne, ed entra nella composizione di molti minerali, e di tutti gli esseri organici; e si trova quasi in tutte le acque naturali.

Non si sa, se sia un corpo semplice, o un composto, perchè trovandosi in tanta quantità in alcuni corpi organizzati, come v. g. negli *zoofiti*, e nei *testacei*, vi è luogo a credere, che sia un prodotto dell' organizzazione. Si congettura, che sia composta principalmente d' azoto, che si crede il principio alcaligeno. Di fatti la calce ha

di gran rapporti con gli alcali; questi si formano per essa, ed essa si forma in loro.

Ella ha, come gli alcali, gran disposizione ad unirsi con gli acidi. Frequentissimamente si trova combinata con l'acido carbonico, e con lo zolforico, di rado con gli acidi fosforico, nitrico, e boracico. Non si trova della calce pura, che nel cratere dei vulcani.

La terra calcarea, o carbonato di calce delle campagne coltivate ordinariamente è un frantume di pietre da calcina, che sono un carbonato di calce, non affatto puro, ma unito ad un poca di silice, d'allumina, e a dell'ossido di ferro.

Questa terra ha la facoltà d'incorporare lentamente l'umido, e di ritenerlo, ma siccome non ha molta coerenza fra le sue molecole, è una terra leggiera, e porosa, e si lascia dominare dall'aria, e dal sole, onde è una terra piuttosto calda o una cosa di mezzo fra la silice, e l'argilla. Per altro col tempo, si decompone, e subisce una lenta calcinazione, mediante il concorso dell'umido, dell'aria, e del sole, e allora fa anche l'uffizio d'ingrasso, perchè ella somministra molto acido carbonico, che, come vedremo a suo luogo (52), è uno dei più importanti alimenti delle piante.

La terra calcarea si trova in tutte le ceneri dei vegetabili, onde pare, che entri a compor-

gli. Si trova in maggior quantità nelle ceneri del Grano, del Trifoglio, e dei Legumi, piante, la di cui vegetazione è favorita dagli ingrassi calcarei. Il Dott. Anderson osservò, che il Grano, e i Piselli non maturano mai bene nei terreni sprovvisti di sostanze calcaree: i grani, e semenze dei terreni forniti di terra calcarea, hanno la *buccia* più sottile, ed in conseguenza danno più proporzione di farina. Pare in somma, che la terra calcarea abbia gran parte nella vegetazione.

Il *carbonato di calce*, o terra calcarea non ha quell' attrazione per i materiali della fertilità, che ha l' argilla, ma non ne è priva, poichè mostra ancor essa una tal quale energia di amalgamarsi con gli ingrassi, e conservarli lungamente. Per questo i terreni composti di argilla, e di carbonato di calce sono i più ricchi di ingrassi; laddove i terreni composti per la maggior parte di silice, o di rena, sono i più poveri; sono, dirò così, sempre affamati, perchè gli ingrassi, che vi si spargono, poco, o nulla sono attratti, e ritenuti dalle parti costituenti il terreno, nè vi si amalgamano, ma, o son portati via dall' acqua, o vengono, per così dire, mangiati dall' aria.

La terra calcarea in ultimo impedisce la formazione degli acidi nelle terre, e se vi sono for-

mati, gli neutralizza. Ella dà consistenza alla sabbia, o rena, e perchè ella ha più adesione con l'acqua, e perchè vi si unisce intimamente per mezzo del terriccio, o *humus*, con cui ha un' affinità, che non ha la rena.

10. Or dunque sarà ad ognuno evidente, che se si mescoli insieme con della terra selciosa, o sabbia, o arena, dell' argilla, e anche con della terra calcarea, o meglio s' uniscano tutte tre insieme, la te nacità dell' argilla rimarrà mitigata, e acquistando, mediante l' interposizione delle molecole della terra selciosa, o della calcarea, una conveniente divisibilità, e in conseguenza una porosità moderata, perderà le sue cattive qualità di *fredda*, e di *forte* (8), e diverrà atta alla vegetazione. Molto più, se vi concorrerà la terra calcarea, la quale oltre all' essere ottima per la fertilizzazione (73), siccome ella ha la proprietà di disgregarsi, e decomporsi, è perciò più d' ogni altra capace di dividere le più glutinose argille.

11. E la terra selciosa, o sabbia, con l' intervento dell' argilla, che le apporta la coesione, e la freschezza, perderà quell' aridità, che la rendea sterile (7), e diventerà buona a serbare il nutrimento alle piante, e a dare alle radici loro un abbondante pascolo, ed un fermo appoggio.

Ecco pertanto, come queste tre specie di terra, che separate sarebbero assolutamente sterili, unite

insieme si correggono, e si prestano uno scambievole ottimo ufizio (*a*).

(*a*) Non ad ogni suolo però conviene l' istessa proporzione delle tre primitive terre, perchè sia costituito in un grado di capacità da mantener prospera la vegetazione, o sia la *fertilità*. Siccome la diversità dei climi, e la posizione dei luoghi può far differir le terre per la loro umidità, o aridità, perciò le proporzioni delle primitive terre per comporre un misto, o un suolo dotato di fertilità, dovranno variare secondo il rapporto delle stagioni, dei climi, o dei paesi, ove è situato. In somma *suolo, o terreno fertile*, dovrà dirsi quel composto, o misto di terre, che è capace di esalare, o ritenere una porzione d' acqua relativa alla quantità media della pioggia, che vi cade.

L' argilla, la terra calcarea, e la magnesia sono le terre capaci di ritener l' acqua, o sia di conservare l' umido: dunque nei terreni asciutti, perchè sia un *misto fertile*, bisogna, che la proporzione dell' argilla, o della terra calcarea, sia maggiore che nei terreni umidi, cioè dove cadono abbondanti pioggie; e nei terreni umidi, bisogna che ecceda la proporzione della silice, o arena, su quella dell' argilla, o terra calcarea, perchè sieno in grado di fare evaporare il superfluo dell' acqua facilmente: altrimenti sarebbero le proporzioni pregiudiciali alla prospera vegetazione.

Secondo Kirwan nelle terre di Parigi la proporzione della calce all' altre terre è più grande che nelle terre del Piemonte, perchè nel Piemonte vi cade il doppio di pioggia, che a Parigi; dunque bisogna, che a Parigi il terreno, perchè sia fertile, sia capace di ritenere l' acqua, più di quello del Piemonte: il che s' ottiene

12. Del detto fin qui ella è conseguenza legittima, che ogni qualvolta un terreno coltivabile abbonderà d' una delle tre sopra indicate specie di terra, non potrà non partecipare dei difetti, che son proprj di quella specie di terra, di cui abbonda, e che per liberarlo da essi, non vi è, che scemare la proporzione della terra predominante, o accrescere la proporzione dell'altre.

13. Dunque la fertilità della terra, o sia la sua idoneità alla vegetazione, che si potrebbe chiamare *fertilità meccanica*, per distinguerla dalla *fertilità fisica* (50), consiste in un' adeguata proporzione delle primitive terre, che la compongono. Il Sig. *Giobert* è di parere, che una terra possa essere egualmente fertile, per quanto le proporzioni delle terre elementari sieno dif-

---

con più di calce, e meno di silice; e a Turino, o nel Piemonte, è necessario, che il rapporto della silice sia maggiore, per deviare la soverchia umidità. E nelle terre d'Upsal, secondo Bergman, la proporzione della silice a quella della calce è maggiore, che nelle terre di Parigi, perchè vi abbondano più le pioggie.

L' Irlanda, dice Arturo Young, è un paese soverchiamente umido, e soggetto a delle lunghe pioggie, ma la natura gli ha dato un suolo sassoso. Non vi si trova argilla; che altrimenti sarebbe impossibile il coltivarlo, ma della rena, e delle pietre; non vi è terreno, che non sia ripieno di sassi; in somma è uno scoglio pieno di rottami misti a poca terra.

ferenti, purchè per altro queste proporzioni non eccedano, da alterare quella divisibilità, e tenacità, o forza di coesione, che unite insieme in un dato rapporto costituiscono la fertilità meccanica della terra (*a*).

(*a*) Non si può rigorosamente parlando fissare la proporzione delle tre terre primitive per rendere un terreno fertile in generale, perchè quella dee variare secondo la varietà delle piante: v. g. ci vuole una data proporzione per il frumento, un' altra per la vena ec.: una pianta ama una terra più compatta, un' altra più sciolta, altre amano un terreno calido e asciutto, e altre umido e freddo. *Triticum argilloso, secale arenoso, hordeum humoso, avena sabuloso solo delectatur*. *Disse Linneo*. Il celebre *Tillet* fissò, che il terreno più opportuno per il frumento era di $1 \frac{1}{2}$ d' arena, $1 \frac{1}{3}$ di terra calcarea, e di $1 \frac{1}{3}$ di terra argilla; ma questa data proporzione di terre non è favorevole a tutte le sorti di piante

Hic segetes, illic veniunt felicius uvae. Virg. Georg.
Densa magis Cereri, rarissima quaeque Lyaeo.

Per altro Bergman nel suo trattato delle terre *geoponiche*, dopo l' analisi di molte terre, determinò, che la miglior terra, cioè la più atta alla produzione delle piante, dee essere un composto di due parti di terra calcarea, d' una parte di magnesia, di quattro parti di argilla, e di tre parti di sabbia.

Ma la magnesia, come si è visto (Nota del n. 6) è contraria alla vegetazione; onde non può costituire la fertilità del terreno. Può essere per altro, e questa è una mia opinione, che la magnesia mista alle altre terre

Esaminato l' influsso della semplice terra sulle piante, andiamo adesso ad investigare la nutrizione delle medesime. Vediamo cioè, donde si nutriscano, e come si nutriscano, e quali sieno i suoi alimenti, perchè dall' esatta cognizione di questi principj deriva la sorgente della fertilità.

14. L' acqua, e l' aria sono le prime molle, e le più essenziali sorgenti della loro nutrizione, poichè nella privazione assoluta di questi due fluidi, e specialmente del primo, non ha luogo

---

in una giusta proporzione, per la sua facoltà *deprimente* o di *controstimolo*, porti un bene, con raffrenare la lussureggiante vegetazione, e che per questo lato possa essere utile ad un terreno. In questo senso si potrà convenire con Bergman, che ella entri a parte della fertilità di un terreno, con le altre terre. (Vedi la citata memoria).

Ma Davy crede, che la magnesia non sia di danno alla vegetazione, se non quando è calcinata, e sia non solo innocua, ma piuttosto favorevole, quando è combinata all' acido carbonico, perchè allora, dice egli, non è *caustica*.

Per altro, come ho dimostrato ultimamente in una Memoria letta alla Società de' Georgofili, non è vera la di lui opinione. Ivi ho confermato, quel che avevo esposto in altra Memoria più volte citata, che la magnesia fa male alle piante, sì *cruda*, che *calcinata*; nè è vero che l' acido carbonico, nel combinarsi con essa, la renda innocua, con toglierle la causticità, o in altra forma.

nutrizione alcuna. Io non parlerò del calore, perchè questo è l' anima (*a*) della vegetazione; ma non un principio di nutrizione, e in conseguenza si può non considerare nell' investigazione della fertilità. Ambedue, cioè l' acqua, e l' aria, sono, e veicolo, ed elemento delle piante, ed ambedue meritano una seria ponderazione.

15. Rapporto all' acqua è stato creduto, che questa sola bastasse alla nutrizione delle piante, onde si potea dire allora, che ella fosse, se non

---

(*a*) *Calorem recte dixeris plantarum vitam, aquam vero alimentum*. Linneo. Si è detto, che la varia mescolanza delle primitive terre potea rendere un terreno o calido, o frigido; può essere anche o calido, o frigido un terreno per le fisiche qualità. Si può dire in generale, che un terreno bianco, o per la silice, o per la creta, o per l' argilla bianca, che ei contiene, sia più frigido, perchè a motivo del colore, si riscalda più difficilmente; laddove i terreni bruni, o comunque colorati, in pari circostanze, si riscaldano più facilmente, e più fortemente, dal sole.

Poi vi è da considerare la loro conducibilità, o facoltà di *condurre*, o comunicarsi il *calorico*, perchè si sa, che non tutti i corpi danno passaggio al calorico con l' istessa facilità; v. g. le sostanze carbonose, le sostanze vegetabili non sono conduttrici del *calorico*, come le sostanze metalliche ec.

L' umidità poi influisce molto sulla temperatura: un terreno troppo umido non può esser riscaldato dal sole, se non quando è gagliardo, perchè l' evaporazione produce freddo.

l'unico, almeno il più grande elemento di fertilità. Sono celebri l'esperienze di *Van-Helmont* e di *Boyle*, dalle quali par che risulti, che le piante ricevono, se non tutto, almeno la massima parte del loro nutrimento dall'acqua, e par che l'abbiano confermato poi l'esperienze di *Duhamel*, di *Tillet*, e di *Bonnet*, i quali hanno allevato delle piante sì erbacee, che legnose, nella pura acqua (*a*); ma ultimamente da alcune più

(*a*) Oltre il salcio di Van-Helmont, la pianta cucurbitacea di Boyle, gli alberi di Du-Hamel, e Bonnet allevati nella borraccina abbeverata di pura acqua ec., vi sono le Rape del Sig. Braconnot seminate, e cresciute sopra un suolo di rena ben lavata, e annaffiate con la pura acqua, le quali sembrano favorire l'opinione, che le piante non han bisogno di attirare nessun alimento, o sugo della terra, eccettuata l'acqua. Il suddetto Sig. Braconnot (*) rinnuova questa ormai abbandonata opinione, e sostiene, che tutto l'accrescimento delle piante provenga, non dagli ingrassi della terra, ma dalla forza organica del vegetabile, che sa trar profitto da questi soli elementi, ossigeno, idrogeno, e calorico, combinandogli, e solidificandogli in una maniera speciale.

Egli è di parere che le piante attraggano dal suolo delle terre soltanto; che la calce vada a formare il centro della pianta, la silice si deponga alla superficie, e il fosfato di calce si porti nei grani, o semenze.

A suo giudizio dunque, egli è inutile, l'affaticarsi a ingrassare, o concimare i campi, per fertilizzarli; è vana ogni idea di fecondazione, e fertilizzazione.

(*) *Ann. de Chim. de Paris, Vol.* 61.

esatte esperienze, ed osservazioni si è rilevato, che non è la pura acqua, che nutrisce le piante. L'acqua entra nella composizione delle piante, come si prova con la distillazione delle parti loro più dure, e più asciutte, ma non vi si trova in tal quantità, che eguagli l'intiero peso. Gli antichi per spiegare l'esperienze di *Van-Helmont* e di *Boyle* supposero, che l'acqua si trasformasse in terra. L'acqua la più pura, con cui si possa innaffiar la terra, contien sempre delle parti straniere, e specialmente delle materie estrattive, dei sali, e delle terre. La rugiada, la quale, come ognun sa, è un' acqua purissima, e simile all'acqua stillata, per l'analisi del Conte *Morozzo*, e di *Senebier* contiene delle terre, e dei sali, ed altri principj stranieri; ed ecco come anche l'acqua semplice può somministrare alle piante, che vi si allevano, dei principj di nutrizione (*a*).

Tutto dipende dall' economia vegetabile; le più sterili sabbie, le più nude arene possono essere fertili al pari delle più riposate terre, nè han bisogno d'altro, che di essere innaffiate.

(*a*) Già Bergman avea fatto vedere fino dal 1773 l'insufficienza dell' esperienze di Boyle, e di Van-Helmont. Egli dimostrò, dietro l'osservazioni di Margraf, che l'acqua di pioggia impiegata da Van-Helmont per innaffiare il suo Salcio, conteneva tanta terra, quanta

16. Non ostante, l' acqua sola non è sufficiente a somministrare alle piante il dovuto alimento, e dar loro una perfetta nutrizione. La vegetazione è meno bella, ed è meno pronta nelle piante, che si allevano nell' acqua; la vegetazione è sempre migliore in proporzione, che l'acqua, in cui sono immerse, è più carica di parti straniere. V. g. nell' acqua stillata, le piante vengono più stentate, che nell' acqua pura. Il Sig: Duhamel fece germogliare una ghianda nell' acqua, ed allevò sempre nell' acqua la piccola querce, che ne provenne; ma ogni anno la pianta in vece d' ingrossare, andava a scapitare.

È vero, che alcune radici bulbose, come v. g. dei Giacinti, e dei Tulipani, fioriscono nell' acqua; ma se non si piantino in terra, dopo che hanno fiorito, e così abbiano luogo di rifarsi delle loro perdite, negli anni avvenire non fioriscono più. Così l'altre piante, che si fanno crescere nell' acqua pura, o nella sabbia, o nelle spugne inzuppate d' acqua, vegetano a spese proprie, perchè si vedono da prima germogliare, ed allungarsi, ma vengono sottili, stentate, e

---

ne potea esistere nel detto Salcio in capo a cinque anni; e Davy asserisce, che anco l' acqua stillata contiene tante parti straniere da nutrire le piante.

vizze, ed il peso loro diminuisce continuamente (*a*).

Le piante crasse par che vivano dell'umido dell'aria, e che non abbiano bisogno d'alimento. Prendete v. g. dei rami di quel sopravvivolo dei muri, che si chiama *Sedum reflexum*, e collocateli sul tavolino. Seguiteranno a vege-

---

(*a*) Questa asserzione verrebbe contradetta dai felici risultati dell'esperienze di Tillet su la vegetazione del grano nella pura sabbia, nei ritagli di pietre, nel vetro pesto ec. ec., e da altre simili di Succow; se questi risultati non fossero stati smentiti da Hassen-Fratz, il quale ripetute l'esperienze di Tillet con tutte le cautele trovò, che la vegetazione è quasi che nulla, quando i vasi ripieni di sabbia, e di vetro, in cui si fa l'esperimento, non comunicano punto col terreno in cui sono piantati. L'esperienze di Tillet riuscirono, perchè i suoi vasi per mezzo dei fori, che aveva aperto nel fondo di ciascuno, poterono profittare del sugo nutritivo del terreno fertile, in cui erano stati sepolti, imbeversene, e somministrarlo alle piante, che contenevano. E se le piante di Duhamel, e di Bonnet vennero avanti, benchè tenute sempre nell'acqua, bisogna dire, che quest'acqua fosse carica di principj estrattivi.

Il celebre Teodoro De-Saussure si è provato più volte ad allevare delle piante di Fava, di Pisello, di Fagiolo ec. nella sabbia innaffiata d'acqua stillata; esse hanno fiorito, ma non hanno condotto giammai a maturità i loro frutti. Egli variò questa sorte d'esperienze per cinque anni di seguito, e sempre con l'istesso successo.

tare, benchè staccati dalla pianta. Voi crederete, che i vapori dell' aria siano tutto il loro nutrimento; ma, se ben gli osservate, toccherete con mano, che tutta la vegetazione è a scapito della pianta; le foglie più vecchie, o inferiori, si distruggono, per dare il nutrimento alle più giovani, e che restano verso la cima. Così le foglie, o tuniche dei bulbi di *scilla*, staccate dal bulbo, e abbandonate a se stesse, non solo seguitano a vegetare, ma si riproducono; cioè sviluppano dei *bulbetti* da quella parte, per cui erano prima adese alla radice; ma per altro si seccano ai lembi da per tutto; e questo sugo va a nutrire i germi: onde è chiaro, che distruggono alcune parti di se, per nutrirne altre.

Nè vi è luogo ad obiettare, che l' acqua al primo ingresso nei minimi vasi inalanti può esser forzata ad abbandonare le parti straniere, che ella contiene, onde non le porti seco entro le piante, ma le depositi per potervi entrare; perchè egli è provato dall' analisi di Senebier, che l' acqua che geme dalle viti, e l' umore acquoso, che esalano per traspirazione tutte le piante, contengono parimente delle terre, onde egli è indubitato, che delle sostanze straniere possono dall' acqua esser portate entro le piante, e circolare con essa.

Varie sono l' esperienze, che provano in una maniera diretta, e convincente, che l' acqua che

si introduce per le radici nelle piante, nella naturale vegetazione, vi porta con se un nutrimento.

Woodward messe alcune piante di *Menta* a vegetare nell' acqua stillata, altre ne messe nell' acqua pura, altre nell' acqua mista a della terra, altre in fine nell' acqua mescolata con del terriccio, o sia *humus*; e trovò, che l' accrescimento di peso acquistato da esse piante, non ostante la differenza del succhiamento, secondo le circostanze, era sempre maggiore in quelle, le quali aveano soggiornato nell' acqua mescolata alla terra, che nell' acqua pura, e nell' acqua stillata, e più di tutte in quelle, che aveano soggiornato nell' acqua unita a un poco di *terriccio*.

Il P. Gio. Batista Fisico Cappuccino prese due vasi, e gli riempì di un composto di terre, cioè *silice*, *di allumina*, *e di carbonato di calce*, *e di terra vegetabile*, avendo prima pesata la quantità di tutte queste terre, e poi in uno vi messe una pianta di *Lupino*, nell' altro una di *Gran Turco*. Terminata la loro vegetazione ripesò le dette terre, e trovò un *deficit* nella terra vegetabile, e nel carbonato di calce, nell' altre terre non fu sensibile. Dunque l' acqua col suo veicolo avea trasportato nelle piante quel che mancava nelle terre (*a*).

(*a*) L' acqua si trova unita alla terra in due forme,

18. Per altro la Chimica moderna non lascia di avvalorare l' opinione degli antichi rapporto all' acqua, come alimento sostanziale delle piante, essendochè, come a tutti è oramai noto, ella

---

chimica, e *meccanica*; cioè attratta da forze chimiche, e *combinata*; o semplicemente attaccata, o *mescolata*; e questa, che avanza alla chimica saturazione, è quella, che abbevera le radici delle piante, ma quando è soprabbondante, gli pregiudica.

Oltre di che vi è da considerarsi anco l' acqua, che la terra assorbisce per una specie di attrazione, o *affinità igrometrica*, dall' atmosfera, e si osserva, che questa forza d' attrazione è diversa, secondo i diversi terreni, a causa delle lor parti costituenti. È certo, che alcune sostanze attirano l' acqua dell' atmosfera più, che alcune altre, ed hanno una diversa attrazione con l' umido, che ella contiene, che il Sig. De-Saussure chiamò *affinità igrometrica*.

Questa facoltà del terreno di assorbire l' umido aereo cresce mediante la divisione delle sue parti; perchè con più si divide, più superficie presenta all' aria.

Da questa forza assorbente può dipendere in parte la fertilità di un terreno. Questa assorzione supplisce al difetto di umidità nelle stagioni asciutte, ed ha luogo specialmente in tempo di notte. Onde i terreni argillosi, e troppo compatti, devono peccare anco per questo, e dar luogo alla sterilità.

I terreni i più atti ad assorbir l' umido aereo sono quelli, che sono sciolti, e leggieri, e ricchi di terriccio, perchè sono facilmente permeabili all' atmosfera, ed il terriccio, perchè consta di sostanze animali, e vegetabili decomposte, gode di molta affinità igrometrica.

dà per sicuro, che l'acqua non sia un essere semplice, o elemento, ma un composto della base dell'aria infiammabile, e dell'aria vitale; o sia d'idrogeno, e d'ossigeno; e l'idrogeno, come vedremo (30), è uno degli alimenti delle piante. Ma quand'anche resti salda questa proposizione, che è contrastata ancora al dì d'oggi fortemente (*a*), non ostante sarà sempre am-

---

(*a*) Io non ammetto ancora la decomposizione dell'acqua; e son di sentimento, che tutte l'esperienze, che sono state fin qui istituite dai seguaci di Lavoisier, siano illusorie. La decomposizione dell'acqua non è stata fatta che per mezzo di corpi, i quali non è provato, che siano esseri semplici, e che in conseguenza possono contenere del gas idrogeno, o aria infiammabile. Le objezioni, che ho fatte contro queste nuove opinioni si possono vedere in alcune mie Memorie risguardanti varj punti della nuova Chimica, inserite negli Annali di Chimica di Pavia, e specialmente in una mia lettera al Signor *Du-Pré* Chimico Veneto, e dopo in una risposta data a *Van-Mons*, che prese a confutare le mie objezioni portate nella suddetta lettera nel darne l'estratto negli Annali di Chimica di Parigi: ed in una risposta data al Prof. Brugnatelli di Pavia, ed inserita nei suoi Annali di Chimica, Tom. XX. Come pure in altre memorie inserite nel nuovo Giornale di Fisica del suddetto Sig. Professore, anno 1809.

Secondo la mia opinione, l'acqua non è composta d'aria infiammabile, e respirabile (ossigeno); ma l'acqua, più il calorico, e qualche elemento del fluido elettrico, è il componente delle dette arie. L'opinione,

messo in generale, perchè appoggiato alle più evidenti riprove (16), che l'acqua pura, se mai decomponendosi dà un alimento alle piante, questo è assai scarso, e si potrà sempre senza errore trascurare nel calcolo della fertilità della terra.

19. L'acqua verisimilmente esercita il grande ufizio di *veicolo* per tutte le materie, o solide, o solidificabili, nella nutrizione delle piante, e per questo occupa un posto d'importanza nel quadro della fertilità. *Bergman* ha ben provato che le terre, e gli ossidi metallici sono, mediante l'aria fissa, o acido carbonico, solubili nell'acqua. La silice, che si trova in molte piante, e specialmente fra i nodi del Bambou in forma di una concrezione chiamata *Tabaashieer*, si credè che si rendesse solubile mediante la soda, o alcali fisso minerale, il quale fu creduto capace di sciogliere la terra silicea nell'acque bollenti del *Geyser* in Islanda (*a*). L'acqua in somma, sic-

---

che l'acqua si converta in aria è antichissima, e rimonta a Platone, e Aristotele, e forse più là.

Vi sono pure più Chimici illustri, che non l'hanno per anco abbracciata; alla testa dei quali fu il celebre Priestley.

(*a*) Oltre l'acque termali vi sono delle acque fredde che contengono della silice in dissoluzione. Può essere che il solo acido carbonico sia sufficiente a tenere sciolto nell'acqua quel poco di *silice*, che sono capaci di as-

come ha la facoltà di sciogliere infiniti corpi, o tali quali, o in virtù di un intermedio, o fissi, o in stato aeriforme, come si rileva dall' analisi di tante acque fatte recentemente da Chimici illustri, è capace di portare qualunque nutrimento alle piante. Ma più d' ogni altro l' aria fissa, o acido carbonico, di cui l' acqua s' impregna sì facilmente, è l' alimento favorito, che porta ai vegetabili, e che gli è inoltre di tanto ajuto per render solubili altre sostanze, e por-

---

sorbir le piante. Bergman, e Klapprot hanno fatto vedere che la silice pura può sciogliersi nell' acqua.

L' *allumina*, o *argilla*, si crede con più probabilità, che sia sciolta dalla potassa, o alcali vegetabile, e per questo mezzo tradotta nelle piante; ma è più probabile, che la natura si serva per portare in circolo quelle sostanze, che a noi sembra difficile, nelle Piante, dei mezzi a noi incogniti. Lo Zucchero, chi l' avrebbe creduto, come ultimamente ritrovò il Sig. Ramsay, scioglie delle terre.

Chiunque poi non è convinto, che le terre entrino in circolazione nelle piante, può farselo cader sott' occhio con questa facilissima esperienza. Prenda un rampollo di qualunque sorte di frutto, e lo metta a vegetare nell' acqua tinta d' inchiostro, dopo 24 ore poco più l' esamini, e troverà, seguitando la traccia dell' iniezioni, che l' inchiostro è entrato in circolo, ed ha percorso fino il delicato sistema dei vasi delle foglie. (Ved. la mia *Memoria sulla circolazione del sugo nelle piante, negli Atti della R. Società Economica di Firenze* tom. III). Dunque la terra metallica, cioè

tarle in circolazione dentro ai loro organi i più delicati (*a*).

---

la calce o ossido di ferro, che forma la base dell' inchiostro, è entrata in circolazione.

(*a*) Qualunque sorta d' alimento, che viene dalla terra trasmesso alle piante, bisogna che si trovi in stato di soluzione nell' acqua, o umido, che abbevera le loro radici, e queste sono gli organi, che lo assorbiscono per mezzo di alcune boccuccc, che hanno alle loro estremità. Il Sig. Duhamel osservò, che dove fanno capo in gran numero le radici con le loro estremità, egli è dove il terreno rimane più presto sfruttato. Le radici sono inoltre corredate di tanti minutissimi tuboletti, che ne rivestono la superficie a guisa di *peli*, e che sono tanti *succhiatoi*, coi quali attraggono l' alimento. (Ved. la mia Memoria su gli organi assorbenti delle radici delle piante inserita nel *Giornale Agrario* di Milano). Questi, io ho osservato, si accomodano in certa maniera, ai bisogni della pianta; quando le radici si trovano nell' umido, siccome allora è agevole alla pianta assorbire il nutrimento, non compariscono, perchè sarebbero superflui; quando poi si trovano nell' asciutto, si contornano in vicinanza delle loro estremità di lunghi e folti peli, per ingrandire la sfera dell' attrazione, o assorbimento, e così compensare con l' intensità dell' assorbimento la rarità, o scarsità del nutrimento.

Il Signor Senebier sostiene, che le radici succhiano soltanto con le loro estremità, e non ammette pori assorbenti nella loro circonferenza; io credo di aver dimostrato nella suddetta Memoria, che assorbiscono anco di lì; e d' altronde non manca, chi asserisce, che anche ivi le radici sono corredate di pori organici.

20. L'aria poi presta l'istesso ufizio alle piante rapporto ai corpi volatili, come l'acqua rapporto ai corpi fissi, con questa differenza però, che l'aria gli applica alle boccuccie dei vasi inalanti, e l'acqua seco ve gl'introduce. L'atmosfera, che circonda le piante, somministra loro gli elementi i più sottili, e che sono forse i più spiritosi, quali sono i *vapori*, i *gas*, o *arie*, o *fluidi aeriformi*, la *luce* e forse anche l'*elettricismo*. Si sa, che l'atmosfera è un misto di vapori acquosi, e secchi, di gas irrespirabili (*a*), e di gas ossigeno, ed i vapori, ed alcuni gas sono di nutrimento alle piante. Io credo, che le piante periscano a

---

(*a*) È vero, che non si ritrovano nell'atmosfera questi gas irrespirabili, eccettuato l'*azoto*, ma egli è altrettanto vero, che vi si mescolano, specialmente l'*acido carbonico*. Egli è, dove le piante ricavano il maggior alimento.

Sbagliò il Sig. Hassenfratz, allor che disse, che le piante allevate nell'acqua pura contengono una quantità di carbonio minore di quella, che contenea la sostanza della loro semenza, perchè non hanno d'onde attingerlo. Il Sig. Teodoro De-Saussure ha mostrato questo errore. Avendo fatto sviluppare dalle semenze alcune piante nell'acqua pura, e sempre allevate in essa, trovò, che esse conteneano il doppio di carbonio, che la sostanza delle semenze; se mancò alle dette piante il carbonio per il lato delle radici, non potea mancar loro quello, che ricavano dall'aria per mezzo dell'acido carbonico, che esse decompongono.

lungo andare senza aria, specialmente perchè sono private del più sottile, e spiritoso alimento, che ritrovano in alcuni gas. Il gas ossigeno, che contiene l' aria comune, o atmosferica, e che è tanto necessario, per il mantenimento della vita degli Animali, io credo, che non sia così necessario per la vita delle piante, perchè per l' esperienze di *Priestley*, e d' *Ingen-housz*, si sa che le piante prosperano assai bene nelle arie corrotte, o mefitiche, o impoverite di gas ossigeno. Benchè egli è indubitato, che tenute le piante per del tempo nel gas idrogeno, o nel gas azotico, o in altri gas, o arie mefitiche pure, cioè senza niuna porzione di gas ossigeno, vi periscono; ma questo, io credo, che accada, perchè il gas ossigeno opera una decomposizione a guisa di lenta combustione su queste arie, e che in somma sia necessario per farle precipitare, e ridurle, in loro alimento, poichè come lo ha provato *Ingenhousz*, continuano a vegetare benissimo le piante, tostochè s' introduce nelle arie mefitiche, in cui son rinchiuse, un poco di gas ossigeno. *Humboldt* è di parere, che l' idrogeno, e l' azoto non possano servir di nutrimento alle piante, se non in stato d' ossidi, cioè combinati con un poco d' ossigeno, onde secondo lui, nè il gas azoto, nè il gas idrogeno, ma l' ossido d' azoto, e l' ossido d' idrogeno sono capaci di formare il loro alimento. Così a me par probabile, che l' ossigeno s' impieghi in

far da solvente, o da veicolo alle basi dei gas che servono d' alimento alle piante.

Può essere anco, che sia necessario il gas ossigeno, alla economia dei vegetabili, come lo è a quella degli animali. Gli animali non possono vivere senza ossigeno, perchè egli è indispensabile per certe funzioni attaccate alla vita, e non perchè li nutrisca; l' istesso può essere delle piante; e questo par, che lo confermino l' esperienze del Sig. Gough, e De-Saussure (a), le quali

---

(a) Il celebre Sig. De-Saussure crede, che l' ossigeno eserciti nella vegetazione queste funzioni particolari.

Le piante per mezzo delle sue foglie inspirano l' ossigeno, e lo convertono in acido carbonico; l' ossigeno invola alle piante una porzione di carbonio; Esse poi assorbiscono l' acido carbonico, che han formato, lo decompongono mediante la luce del sole, e rigettano parte dell' *ossigeno* con un poco d' *azoto*.

Ma il troppo ossigeno è sfavorevole alla vegetazione, perchè toglie loro troppo carbonio, e le fa emaciare. Delle piante tenute a vegetare entro il gas ossigeno, crebbero la metà meno di peso, che nell' aria comune. Perciò l' azoto, e l' idrogeno sono utili alla vegetazione, perchè misti con l' ossigeno atmosferico moderano l' azione consumatrice di questo gas.

Le piante crasse consumano meno ossigeno, e formano meno acido carbonico. Esse possono vivere più lungamente dell' altre senza ossigeno. L' ossigeno è necessario per combinarsi col carbonio; ed esse hanno poco carbonio da eliminare; per questo è, che scapitando meno, possono vivere lungamente senza alimento. Così

dimostrano, che le piante non possono vivere nei gas mefitici, contro il sentimento di Priestley; Egli si era ingannato. Nel suo apparato le piante attingeano dall' acqua, per mezzo della quale erano rinchiuse, e separate dall' atmosfera, l' ossigeno necessario; e perciò poteano vivere nell' arie mefitiche.

Le sole *Muffe* fra le piante, e secondo me anco altre specie di Funghi parasiti, fanno di meno dell' ossigeno. L' istesso Sig. Gough sperimentò, che su delle piante morte, e corrotte nel gas azoto, erano nate delle muffe, e vi aveano ben vegetato.

Ma non son d' avviso, che il gas ossigeno sia necessario per il loro essenziale aumento, e che si abbia a considerare come elemento di nutrizione, e di fertilità, perchè le piante, al con-

---

le piante marazzose consumano meno ossigeno dell' altre, perchè esalano meno carbonio, e formano meno acido carbonico; però possono ancor' esse vivere nell' arie mefitiche.

Le piante, che depongono le foglie, consumano più ossigeno dell' altre, perchè perdono più carbonio; le piante sempre verdi ne consumano meno, perchè perdono meno di questa sostanza.

Dunque, se l' ossigeno serve a togliere alle piante una parte sostanziale, cioè il *carbonio*, e a combinarsi con esso, sembra, secondo una tal opinione, ch' egli sia destinato a distruggerle.

trario degli animali, che sempre l'assorbiscono; lo rigettano (*a*) quale escremento, come è oramai assicurato da un'infinità d'osservazioni di Priestley, Ingen-housz, e Senebier. Ma questo soggetto si discuterà a suo luogo (35) più seriamente.

21. Per provare quanto influsso abbia l'atmosfera nella nutrizione delle piante, non vi è di meglio della semplicissima esperienza, che instituì il celebre *Orazio Benedetto De Saussure*. Egli prese sei vasi di terra fatti a pergamena, e aperti soltanto in cima con un foro d'un pollice in circa di diametro, e ne riempì tre di buona terra, e gli altri tre di terra sterile: poi piantò in ciascuno un cavolo, e quei tre, che erano pieni di terra sterile, gli seppellì al pari del foro nel mezzo del suo giardino, e gli altri tre ripieni di buona terra in un suolo sabbioso. Il risultato fu, che quei cavoli, che erano stati seppelliti in un luogo sterile, benché avessero le radici in una terra grassa, vennero piccoli e stentati, laddove gli altri seppelliti nel giardino, ma piantati in una terra sterile, vennero grandi e vigorosi; il che non potea succedere, se non avessero profittato dell'emanazioni nutritive del giardino, le quali erano man-

(*a*) Ma il Sig. De-Saussure sostiene, che le piante nel decomporre il gas acido carbonico assimilano, o incorporano una porzione dell'ossigeno componente il detto gas, nè lo rigettano tutto.

cate agli altri tre, ch' erano sepolti in un piano arenoso.

Un altro esperimento lo fece De-Saussure il Figlio; e prova in una maniera diretta, che gl' ingrassi, o governi, portano la fertilità non solo al terreno, ma l' espandono anche nell' atmosfera. Egli sospese nella parte superiore di una campana di vetro del *terriccio* bene umettato; ed in essa confinò insieme delle piante di *pisello*, che vegetavano nell' acqua, facendo posare il detto recipiente sulla medesima acqua. Le piante in poco tempo crebbero molto più, che altre simili, che erano confinate nell' acqua senza terriccio, sotto un uguale recipiente. Le teneva esposte al sole, e ogni 24 ore rinnovava l' aria del recipiente, acciò la troppa abbondanza degli effluvj del terriccio, non recasse danno alla vegetazione.

Vi sono ancora delle ingegnose esperienze del *Du-Hamel*, e d' altri (*a*), le quali dimostrano ad

---

(*a*) Quanta sia l' influenza dell' aria, e delle sostanze, che ella contiene in stato di vapore, sulla vegetazione, l' esperienza lo proverà, dice l' Ab. Rozier, qualora si ponga delle piante seminate all' istessa epoca, nella medesima terra, e in circostanze perfettamente uguali, parte in un luogo incolto, e parte in un terreno lavorato. Le piante posate sul terreno incolto e sterile, vegetano stentatamente in paragone dell' altre, benchè annaffiate, e custodite con l' istessa diligenza; ma la differenza sarà

evidenza, che le piante assorbiscono da tutti i lati quel nutrimento, che contiene nel suo seno l'atmosfera, e che è il più concludente.

22. Ecco d'onde si nutriscono i vegetabili, e come si nutriscono, cioè per quali mezzi viene loro somministrato ogni alimento, e come vi viene introdotto; ed ecco qual rapporto hanno l'aria, e l'acqua, quei due fluidi, che si son chiamati le *prime molle della nutrizione delle piante*, con la

---

anche maggiore, se una di queste piante sia stata collocata vicino a qualche stalla, o altro luogo, ove dai *concimi* adunativi, provengano delle pinguedinose esalazioni, che riempiano il vicino ambiente, o atmosfera. Se le piante tutto attraessero dalle radici, come potrebbero profittarne!

Senebier racconta nella sua Fisiologia Vegetabile, che essendo state messe diverse piante in vasi simili, con l'istessa esposizione, in somma nell'istesse circostanze, altre però in mezzo ad un quadrato di giardino, ed altre in una corte selciata, quelle che dimorarono nel giardino, divennero più rigogliose dell'altre, che erano state nella corte selciata, o lastricata. Dunque le prime avevano dall'esalazione della terra ricevuto un abbondante pascolo, che non potè esser somministrato alle seconde.

Vi è pure un fatto comunemente osservato, che prova la nutrizion delle piante per la via dell'aria, a maraviglia. Tutte le *Cipolle*, e specialmente quelle di *Scilla*, tenute in qualunque modo anche sospese in aria, vegetano, talliscono a suo tempo, e fanno il fiore. Chi dunque, se non l'aria per mezzo delle sostanze, che ella tiene in seno, le ha nutrite?

fertilità della terra (14 e *seg.*). Resta ora a determinarsi quali sono i loro alimenti.

23. Per arrivare a sapere quali sono gli alimenti delle piante, non vi è mezzo più sicuro, al parere dei chimici, che quello di conoscere i loro componenti, cioè i materiali, di cui risultano, o sia i primi loro elementi; perchè egli è indubitato, che la nutrizione non può consistere in altro, che nel ricomporre le piante, o sia nel ricombinare quei principj, che ricava l'analisi chimica dalla loro decomposizione: onde se troveremo, che quest'istessi principj vengono comunque applicati alle piante, e da esse assorbiti, potremo sicuramente dedurre, che devono formare l'intiero loro, e conveniente nutrimento.

24. I Chimici moderni hanno ritrovato, che tutti i vegetabili in ultima analisi (*a*) sono un composto d'*idrogeno*, di *carbonio*, e d'*ossigeno*; non si considerano le terre, che come sostanze straniere, che gli danno la *rigidità*. Vi sono alcune piante, che contengono dell'*azoto*, o base dell'aria flogisticata di *Priestley*, ma solo quelle, che contengono fra i loro componenti immediati

---

(*a*) Gay Lussac e Thenard dall'analisi fatta delle sostanze vegetabili per mezzo del muriato di potassa ossigenato riscaldato, pretesero di stabilir delle leggi sulla loro composizione.

delle sostanze vegeto-animali, perchè, come si crede dietro l'opinione di *Berthollet*, *l'azoto* è il principio animalizzante (*a*).

Del resto i principj delle piante, o sia gli elementi primarj, si riducono a questi soli tre, *idrogeno*, *carbonio*, e *ossigeno*, perchè gli olj, le resine, le gomme, lo zucchero ec. ec., che sono elementi secondarj, o componenti immediati,

---

(*a*) Molte fra le piante hanno per elemento l'*azoto*, perchè contengono dei componenti immediati, simili a quegli degli animali, come v. g. dell'*albumina*, del *glutine* ec. I fuchi, i bissi, e le tremelle danno nell'analisi dell'ammoniaca, onde contengono dell'azoto. Fourcroy, e Vauquelin hanno per mezzo delle loro diligenti analisi ritrovato in parecchie piante una materia *vegeto-animale*, che unita al *tanno* forma un composto speciale.

I funghi, questa estesissima famiglia, la di cui natura, contrastano ancora i naturalisti, se sia di pianta, o di animale, contengono per le moderne analisi parecchie sostanze animali v. g. dell'adipocera, dell'albumina, della gelatina, ed un principio velenoso fugace, che si può, secondo il Sig. Braconnot, separare dalla sostanza del fungo, o base, che egli chiama *fongina*, e questa diventa allora innocente, e buona per alimento.

Vauquelin vi ha trovato pure delle analoghe sostanze di natura animale, cioè della cera, dell'albume, e dell'*osmazzomo*, che è una sostanza animale speciale; e dice, che i funghi velenosi contengono gl'istessi componenti immediati dei buoni, eccettuato che hanno la sostanza adiposa, o olio di un sapore amaro, e acre.

benchè fra loro diversi per le apparenti qualità, non sono in ultimo che un composto di solo carbonio, d'idrogeno, e d'ossigeno diversamente combinati, ed in proporzioni diverse.

25. Tutti questi tre elementi si trovano in quantità nei due fluidi, che servono di veicolo per la nutrizione delle piante, cioè nell'aria, e nell'acqua (19, 20), onde gli possono ad esse somministrare, e la chimica odierna ci dà dei lumi da poter congetturare, come, cioè per qual gioco d'affinità, vi vengano depositati, ed entrino nella loro formazione.

26. Ma prima di occuparsi d'un tal soggetto ci conviene fissar l'attenzione sopra un altro principio, che entra al certo nella composizion delle piante, benchè non vi si sappia ravvisare, perchè vi sta trasformato (41), e questo è la *luce*. La luce si può dir l'anima della fertilizzazione, come della vegetazione è il calore. Anassagora dicea, che la *terra* era la *madre*, e il *sole* il *padre* delle piante (*a*). Παντοθαλὲς *omnia virescere faciens*; così cantò Orfeo nell' inno al Sole o sia ad Apolline. Non vi son, che le *Muffe*, che aborriscano la *luce*. Siccome la vegetazione di queste piante lussureggia nella putredine, e domina nel regno di

---

(*a*) Aristotele *de plantis*.

morte, per ciò amano le tenebre, ed odiano il soggiorno della vita.

Egli è certissimo, che la luce per le piante è necessaria, come lo fan vedere l' esperienze di *Meese*, di *Bonnet*, e di *Senebier*, e di altri Fisici rispettabili, perchè le piante senza luce diventano scolorite, sottili, o flosce, e o più presto, o più tardi periscono. Questa malattia, che i Francesi chiamano *etiolement*, io la chiamerei *cachessia* (a). E non è, che ciò accada, perchè

(a) Alcuni la chiamano *tisichezza*, altri *clorosi*.

Non vi ha dubbio, la causa dello scolorimento, o imbiancamento delle piante nell' oscurità, dipende dalla mancanza del *principio colorante*, che vi deposita la luce. Io l' ho dimostrato in una memoria su tal soggetto inserita negli annali d' Agricoltura Italiani del 1812, contro l' opinione di chi l' attribuisce ad una soprabbondanza d' acqua, e specialmente del celebre Chaptal, che la crede una pletora d' acido carbonico.

Ma con fatti, e ragionamenti ho fatto vedere, che dai *raggi chimici* scoperti da Ritter nella luce solare, e confermati da Wollaston, Englefield, e Berard, si depone nelle piante una sostanza particolare, la quale predomina nei raggi violetto, e purpureo, e che questa per una chimica operazione tinge in verde le piante, e che perciò ho chiamata principio colorante.

E questo si conferma con l' osservare le mutazioni, che hanno luogo nelle piante cachettiche, quando si espongono alla luce del Sole. Si vedono allora le foglie in quei punti, dove cominciano a colorarsi, raccorcire,

privandole della luce del Sole si venga a privarle del calor necessario, ma egli è perchè la luce è per loro un importante elemento, ed entra senza dubbio in combinazione con gli altri componenti. Di fatti le piante cresciute all' oscuro hanno meno consistenza dell' altre, e *Senebier* ha ritrovato con l' analisi, che contengono più acqua, meno olio, e resina, e meno parti solide. *Chaptal* ha confermato le osservazioni di *Senebier* con le sue fatte sopra dei *Bissi* tenuti al bujo, e poi tirati fuori al Sole, facendo vedere che i *Bissi* tenuti alla luce contengono più parte legnosa di quando non vi sono stati. E il Sig. Desaussure il Figlio ricavò più carbone da una pianta di *Menta piperita*, che avea fatta vegetare nell' acqua stillata in un luogo bene illuminato dal sole, che da un' altra che avea fatta vegetare nell' istessa conformità, ma collocata in altro luogo pochissimo illuminato; e quelle piante, che hanno per componente una

---

consolidarsi, e rinverdire. Segno, che dove si combina l' elemento della luce, si fa una mutazione nel composto chimico del tessuto vegetabile, e che porta consistenza, e solidità alla fibra vegetabile; onde la luce, oltre a esser *colorante*, è anche un *corroborante* per le piante. Vedi la mia Memoria *dell' azione della luce sulle piante cachettiche* Atti della R. Società dei Georgof di Fireuze Tom. VI, Opuscoli scelti di Milano, e Gior. Agrario di Napoli.

sostanza vegeto-animale o resinosa, ne contengono meno per le osservazioni di Proust, e di Davy, quando non possono profittar della luce. Dunque la luce si combina con le piante, ed in conseguenza è un elemento di fertilità. E probabilmente la luce entra come elemento primario nella formazione degli aromi, delle resine (a), e degli

---

(a) Dopo *Senebier*, *Tingry* ha portato all' evidenza le combinazioni della luce. Egli ha fatto vedere, che gli olj essenziali si convertono in resine, specialmente perchè si combinano con la luce.

Il verde delle piante è una combinazione della luce con un prodotto immediato delle piante. La tinta verde delle piante è un principio resinoso affisso ad una specie di fecula, o sostanza glutinosa, secondo il celebre Proust. Si vede dunque, che le piante si colorano in verde perchè la *luce* si depone, e si fissa in detta sostanza, che fa le funzioni di *mordente*.

Vi sono per altro alcune mie osservazioni sul *verde delle Piante* (Efemer. di Milano), che fanno dubitare dell' asserzione di Proust.

Ma, oltre ad una base o sostanza particolare non per anco ben definita, che attrae, e si combina con l'*elemento colorante* della luce, ho dimostrato nell' istessa Memoria, che è necessario, che vi sia un organo, che lo separi e lo deponga nella base sottoposta, e questo par che sia *l' epidermide*; poichè, si osserva, che quando manca questa, il *tessuto erbaceo*, che le riman sotto, mediante l' azione combinata della luce, e dell' aria, soffre una certa combustione, e si imbrunisce, in cambio d' inver-

olj volatili, e fissi, perchè si sa d'altronde dalle esperienze dell'istesso *Senebier*, che la luce ha un'affinità decisa con la parte resinosa delle piante. La luce deve entrare di sicuro anche nella formazione delle loro parti sapide, perchè le cicorie, i cardoni ec. con star sepolti, e in conseguenza privi della luce, perdono la loro amarezza.

27. La luce poi influisce sulla nutrizione delle piante per mezzo delle sue affinità, operando cioè certe decomposizioni, e nuove combinazioni, che non avrebbero luogo senza il di lei concorso (34). Finalmente col suo stimolo dà vigore ed energia

---

dire; segno evidente, che la pretta luce, in cambio di colorare, distrugge il colore, e che l'epidermide modifica questa azione. Vedi la mia Memoria *sul verde delle Piante*. Efemeridi Chimicomediche di Milano 1807.

La tinta verde, come sostanza resinosa, o al più resinoso-estrattiva, serve alle piante di vernice, o d'intonaco, e le salva dalle ingiurie dell'acqua, e dell'aria; lo chè dimostrano alcune mie osservazioni riportate nella sopracitata Memoria *dell' azione della luce sulle piante cachettiche*.

Difatti dall'analisi del Sig. Chevreuill del *guado*, si rileva, che la fecula verde contiene una *cera verde*. Così Vauquelin tirò dalle foglie verdi del Castagno d'India, per mezzo dell'alcool, una *resina verde* analoga alla *cera*.

a tutte le funzioni dei vegetabili. Lo provano i fiori con aprirsi a certe determinate ore del giorno. Alcuni fiori si aprono più presto, altri più tardi, secondo che han bisogno di una luce più, o meno intensa, che gli stimoli; onde, osservandoli, come dice Linneo, si avrebbe *l' Orologio di Flora*. Lo provano le foglie d'alcune piante, che si chiudono all' imbrunirsi della sera, e si addormentano perchè manca lo stimolo della luce che le tiene sveglie (Vedi la mia Memoria del *sonno delle piante* Gior. Fis. d' Italia). Inoltre è stato ritrovato, che le piante nell' oscurità assorbiscono meno, e traspirano meno, e che non si compie la fruttificazione, benchè i fiori abbiano i loro stami, ed i loro pistilli. L' Ab. Tessier dice d'avere osservato, che le antere delle piante cereali s'inclinano allo spuntar del sole verso il pistillo, per lanciarvi sopra il loro pulviscolo, ed eseguire la grand'opera della fecondazione. Se ciò è vero, ecco, che fra tanti benefizi, che ci fa il sole, ci è ancor quello di cooperare colla fecondazione della gran famiglia delle cereali, il di cui seme somministra il vitto a tanti popoli.

Non vi è, che la germinazione, o sia lo sviluppo delle semenze, che abbia bisogno delle tenebre, perchè la luce, come io credo di avere con varie esperienze dimostrato, ritarda lo sviluppo delle semenze. *Ingen-housz* sperimentò, che i semi nella terra germogliano più presto all' ombra,

che al sole, e *Senebier* dice di averlo ripetuto con l' istesso successo (a).

28. Nè la luce del sole ha questa influenza su

(a) Il Sig Michelotti di Turino appoggiato ad accurate esperienze sostenne, che la luce fosse uno stimolo deleterio per tutti i germi sì animali, che vegetabili; e che la germinazione si fa bene, e presto nelle tenebre. *Jour. de Paris an. IX.* Io ho ripetuto le sue esperienze, ma non ho trovato che la luce sia uno stimolo deleterio per i germi delle semenze vegetabili. I germi delle semenze esposte alla più intensa luce ritardano il loro sviluppo, ma non periscono mai. La luce, come ho fatto vedere in diverse memorie, è un corroborante; perciò si oppone alquanto alla Germinazione. Per lo sviluppo della Plantula non vi è bisogno di guadagnare consistenza, e solidità, ma si richiede mollezza, e lassità nell' organismo vegetabile; e per questo volle la savia natura, che le Semenze si nascondessero sotto la terra per ripararsi dalla luce, ad oggetto di facilitare la germinazione.

Senebier spiegò il fatto dicendo, che la luce ritarda la germinazione, perchè ritarda la fermentazione, e perchè disponendo le piante alla decomposizione dell' acido carbonico, le fa abbondare di *carbonio*, che è un consolidante. Ma le semenze germoglianti non hanno ancora la facoltà di separare il carbonio dall' acido carbonico. Non è vero poi, che ritardi la fermentazione; e quando fosse vero, la germinazione non è una fermentazione. *Vedi la mia Memoria dell' azione della Luce sulle Semenze germoglianti*. Atti della Imp. Società dei Georgofili di Firenze Tom. VII, ed Opuscoli scelti di Milano.

i vegetabili esclusivamente; ma basta qualunque luce in generale. L'Abb. *Tessier* ha provato che il lume della luna, de' pianeti, e delle stelle fisse fa l'istesso effetto della luce solare sopra le piante, e l'Ab. *Vassalli* ha provato di più, che si ottiene l'istesso perfino col lume delle fiaccole; così pure *Humboldt*, e *De-Candolle*. Il che conferma pienamente, che dalla pura luce, e non dal calore, son prodotti questi fenomeni (*a*).

(*a*) Io presi delle semenze, e le messi a vegetare nell'acqua in tanti piccoli bicchieri involti in tanti proporzionati cilindri di Seta dei sette colori del prisma, chiusi in modo, che le piante non potessero vedere altra luce, che quella colorita, che era loro trasmessa dal respettivo drappo. Altre semenze le collocai in due simili bicchieri involti in due altri cilindri dell'istessa Seta, ma uno bianco, e l'altro nero, e gli esposi tutti sopra un terrazzo assolativo all'aria libera. Le pianticelle, che si svilupparono da queste semenze, e che non aveano potuto godere d'altra luce, che quella del colore del drappo respettivo, vennero su alquanto scolorite, ma per altro tutte più, o meno tinte di verde: ma fra i sette colori si mostrarono più colorite in verde dell'altro quelle, che avevano vegetato dentro il drappo *violetto*, e *purpureo*. Quelle di dentro il drappo nero vennero le più scolorite, e le più colorite quelle di dentro al drappo bianco.

Si vede dunque, che il *violetto* colorì le piante più degli altri raggi, benchè egli abbia meno calore degli altri, e d'altronde si sa, che questo raggio è dotato di chimiche

Vediamo adesso, se nell' aria, e nell' acqua vi sono gl' indicati (24. 25.) elementi di nutrizione delle piante, e venghiamo ad individuare la causa della *fisica fertilità*.

29. L' aria, o sia l' atmosfera non può non contenere del gas *idrogeno*, o aria infiammabile; non vi si potrà mai scoprire con i mezzi soliti, perchè vi è molto diluto, e credo, che presto vi si decomponga, o per meglio dire, entri in nuove combinazioni, depositando il suo calorico. Tutti i corpi organizzati sì vegetabili, che animali, mediante la putrefaziene, la fermentazione, in somma nel decomporsi, danno del gas idrogeno, che è un loro componente, e questo, come che specificamente più leggiero di tutti i gas fin ora conosciuti, si ferma nelle più alte regioni dell' atmosfera, e serve di un abbondante, e squisito nutrimento ai vegetabili, che allignano su i

---

proprietà, più degli altri, e che in conseguenza abbonda di *principio*, o *elemento colorante*. Dunque il calore della luce non ha niente che fare sul colorire in verde le piante.

Gli antichi pare, che non conoscessero questa verità. Cardano, che parlava col linguaggio di Aristotele, e Teofrasto, per spiegare il perchè le foglie delle piante son verdi, disse, che era effetto dell'umido, e del calore. Vedi le *mie Ricerche sulla cagione delle piante clorotiche*. Ann. Agr. 1812. Italiani.

monti. Per questo egli è, a mio giudizio (a), che le piante abitatrici dei monti più elevati sono spiritose, oliose, e piene di resina, perchè l'olio, e la resina sono in gran parte formati d'idrogeno. Ma in gran quantità se ne sviluppa dalla putrefazione dei vegetabili, come lo contestano le osservazioni del Sig. *Volta* sull'aria infiammabile delle paludi, e da questo avviene, che i luoghi paludosi, sono tanto favorevoli alla produzione di certe piante. Dunque le piante profitteranno di questo alimento, ché è in seno dell'atmosfera, che le circonda. Vi sono delle esperienze che ce lo danno a credere; *Priestley*,

---

(a) Per quanto plausibile sembri questa opinione, bisogna confessare al presente, che non ha molto appoggio.

L'Atmosfera non varia nelle quantità d'ossigeno, che ella contiene come parte integrante. L'Esperienze di Berthollett, e di Marty lo mettono fuori di dubbio. Nè è vero, che nella cima delle montagne vi sia più idrogeno, che a basso. I viaggi aerei del Sig. Gaylussac lo hanno stabilito. Ad una grande altezza non trovò nessuna sproporzione nelle parti componenti l'atmosfera.

Questo però non si accorda con le esperienze dello Spallanzani. Egli afferma per le sue esperienze eudiometriche, che nella cima degli Appennini vi è una diminuzione d'ossigeno. Altri Fisici, e nominatamente il celebre De Saussure, e Giobert lo hanno pure asserito, e lo hanno ripetuto dalla maggior quantità d'idrogeno colassù galleggiante.

assicurò, che tenute nell'aria infiammabile alcune piante vegetarono felicemente, per avere assorbito di questo gas: l'istesso ci disse *Ingen-housz*. Ma io credo però, come ho accennato altrove (20), che il gas idrogeno abbia bisogno di esser decomposto per diventare alimento delle piante, cioè che soffra prima una specie di combustione per l'azione del gas ossigeno, per cui lasciando quella porzion di calorico, che lo rendea volatile, diventi capace di fissarsi nelle piante, ed entrare in combinazione con gli altri elementi.

30. Il gas idrogeno è un elemento, che va a formare le parti più attive dei vegetabili, e che è di molta importanza per il mantenimento delle piante. Egli è un componente del loro aroma, o principio odorifero, dei loro olj, e delle loro sostanze pinguedinose e zuccherine. Questo gas inoltre, come pure l'azoto, può servire alquanto al difetto della luce (41). In ultimo questo gas, siccome è così volatile, e leggiero, viene facilmente trasportato per tutto, e si diffonde più degli altri alimenti (31. 37.), ed è quello, che nei luoghi aridi, e sterili, porta del nutrimento alle piante, che poco ne ricavano dall'ingrato terreno (*a*).

(*a*) Si distinguevano in avanti due specie d'aria infiammabile, una *leggiera*, e l'altra *pesante*. La prima

31. Il *Carbonio* è un elemento, che si può considerare quasi la base delle sostanze vegetabili, poichè ne contengono tutti i componenti immediati di esse. L' estratto, la mucillaggine, il sale essenziale, lo zucchero, l' olio, la resina, la fecula, la parte amilacca, il glutine, o parte fibrosa, l' albume, la materia colorante, il corpo legnoso, chi più, chi meno, danno tutti, trattati col fuoco in vasi chiusi, del carbonio nel loro residuo; e questo si trova in gran quantità, e nell' acqua, e nell' aria, ed è in abbondanza somministrato alle piante da questi due veicoli sotto forme diverse. Siccome questo elemento per la sua fissità dà corpo alle piante, ed entra nella formazione delle

---

si otteneva dalla dissoluzione dei metalli, l'altra era il prodotto della putrefazione dei vegetabili.

Ma ora siamo accertati, che l'aria infiammabile è una, ma che può diversificare per le sostanze, che può tenere sciolte, o mescolate. Nell' aria infiammabile vi si scioglie il carbonio, e forma il gas infiammabile, o idrogeno carbonato, che è l' aria infiammabile delle paludi, ed è più pesante dell' altra; vi si scioglie il fosforo, vi si scioglie lo zolfo, e forma il gas idrogeno fosforato, il gas idrogeno zolforato. E poi vi si possono associare altri gas, o sostanze volatilizzate, e per queste ragioni il gas infiammabile può non essere identico. Questo soggetto l' ha messo nel più chiaro lume il Prof. Brugnatelli nella sua memoria del *gas oliofacente* Gior. Ital. 1814.

loro più solide sostanze, e specialmente della sostanza legnosa (*a*), per questo ha voluto la natura che ne fossero abbondantemente provviste per questi due mezzi. L' acqua lo estrae dai vegetabili, e dalle sostanze animali imputridite, e decomposte, che si chiamano volgarmente *concimi*, di cui ambedue si spogliano, come dell' idrogeno, ma all' ultimo della loro decomposizione. È probabile, che questo elemento si sciolga nell' acqua, o puro, o quasi puro (*b*), mediante l' azione degli

---

(*a*) *Proust* ha calcolato la proporzione del carbonio che contengono diversi legni, ed ha trovato con l' analisi che la proporzione media è di $\frac{1}{5}$.

(*b*) Non sembra probabile a Senebier, nella sua Fisiologia vegetabile, che il puro *carbonio* si possa introdurre nei vegetabili, perchè egli è di avviso, che non sia solubile nell' acqua, e sospesovi non può essere succhiato dai loro esilissimi vasi assorbenti. Difficilmente gli alcali puri lo sciolgono, e d' altronde non sempre s' incontrano le sostanze alcaline, e quasi mai si trovano pure.

Ei però crede più ragionevole, che tutto il carbonio, che incorporano le piante, provenga loro e dall' acido carbonico per la massima parte, e dal gas idrogeno carbonato, che agevolmente possono assorbire sciolti nell' acqua.

Il carbonio, che si appresta alle piante da tutte le sorti d' ingrassi, probabilmente non proviene, che dall' aflusso dell' acido carbonico, che si sviluppa nella fermentazione. Di fatti gl' ingrassi, o governi conten-

alcali fissi, che formano il capo morto di tutti i vegetabili, ed animali, assieme con esso, e che in questo modo venga apprestato alle piante dall' acqua, che è assorbita dalle loro radici, e portato in circolazione. Gli alcali fissi devono avere molta affinità col carbonio, se è vero, che sciolgono il carbone per *via secca*, e il colore scuro, che hanno le lissivie, fa credere, che abbiano la facoltà di attaccare il carbone anche per *via umida*, e renderlo miscibile all' acqua. Che l' acqua porti del carbonio nelle piante, estraendolo special-

---

gono una gran quantità di materie fermentabili, e in questo bisogna dir che risieda la loro attività, poichè perdutele cessa la loro facoltà fertilizzante. Dunque, secondo lui, gl' ingrassi, agiscono il più per l' acido carbonico.

Ed appoggia la sua opinione a dell' esperienze fatte su delle piante messe a vegetare in dell' acqua di letame sì pura, che mista in varie proporzioni a dell' acqua comune, dalle quali risulta che in quest' acqua, la quale si dee riguardare come una soluzione di carbone, o le piante periscono, o vi vegetano poco bene, poichè si vede, che ne succhiano meno, che dell' acqua comune. Dunque ei conchiude, il carbonio non è assorbibile. Ma dalle osservazioni, che ho fatte nel ripetere tali esperienze, ho rilevato, che non può sostenersi l' enunciata opinione, come ho fatto vedere in una memoria a parte su questo oggetto. Atti della Società Italiana delle Scienze. Tom. XI. Atti della Società dei Georgofili. Tom. VII.

mente dai vegetabili, sopra i quali ella passa, sparsi sul suolo in stato di decomposizione, non se ne può dubitare, perchè *Hassent fratz* ha trovato con l'analisi, che le piante cresciute nell' acqua pura hanno meno carbonio dell' altre.

32. L'acqua somministra in quantità del carbonio alle piante con l'acido carbonico (*a*), o aria fissa, che si decompone nella loro sostanza. L'acqua, che appetisce avidamente l'acido carbonico, se ne carica attraendolo dalle sostanze organizzate, che lo lasciano andare nella loro distruzione, e dai carbonati di calce, o terre, o pietre calcaree, che si decompongono. Oltre quest'acido carbonico puro ed isolato l'acqua ne contiene

---

(*a*) Nell' acido carbonico sciolto nell' acqua trovano le piante, secondo Senebier, il più abbondante, e il più sostanzioso alimento. Per via dell' acido carbonico soltanto, e dell'idrogeno carbonato, al parere di questo fisico, si caricano di carbonio, che d' altronde non vi si può introdurre, (n. 31). L'acido carbonico serve ancora a render solubile la terra propria alla vegetazione, e che entra nella tessitura delle piante.

Di fatti questo gas, afferma l'istesso Fisico, si trova sciolto in quantità nel sugo nutritivo delle piante, e circola per i vasi loro più delicati, come per esempio nelle *lacrime, o umor linfatico* delle viti; e negli alberi che si recidono, quando sono in succhio; lo sviluppo del gas osservato da Coulomb, egli pensa, che sia d' acido carbonico.

anche combinato con le terre (19), e con gli alcali fissi in forma salina, e ancor questo non potrà non esser parimente decomposto dopo aver abbandonato le sostanze, che rendea solubili. *Ingen-housz* e *Senebier* han creduto, che l' acqua impregnata d' aria fissa rendesse più vigorosa la vegetazione, e il Sig. *Rouchert* lo ha dimostrato, facendo vedere con delle esperienze dirette, che l' acqua imbevuta d'acido carbonico favorisce la vegetazione di quelle piante che si annaffiano con essa (*a*).

(*a*) Egli piantò due Fave in due vasi uguali, e pieni dell' istessa terra: uno l' annaffiò sempre con dell' acqua stillata, e l' altro con acqua saturata d' aria fissa, o acido carbonico; del resto erano tutti due nella medesima esposizione, ma difesi dalla pioggia.

Il risultato fu, che la pianta della Fava innaffiata con l'acqua pregna d'acido carbonico crebbe più presto, e fu più prolifera dell' altra; e l'istessa esperienza la ripete sopra varie altre piante, col medesimo successo.

Ma l' acido carbonico non è utile alle piante all' epoca della loro germinazione, anzi vi si oppone, e la ritarda; lo ha dimostrato il Sig. De Saussure, ed altri, con delle decisive esperienze; come pure non favorisce la vegetazione delle piante sviluppate di poco, e ancor bambine; ma solo è loro proficuo, quando sono diventate adulte.

La cagione di ciò facilmente si comprende, quando uno si rammenti, quel che ho provato altrove (*), che il carbonio cioè apporta consistenza, e solidità all' organi-

(*) *Nota del Num.* 36.

33. *Priestley*, ed *Ingen-housz* ammettono, che l'acido carbonico venga assorbito dalle piante, anche nella sua forma di gas. Ma *Senebier* è contrario a questa opinione, e crede, che quell'acido carbonico, che si sviluppa dalle sopra indicate sostanze, e che si forma per tanti chimici processi sì naturali, che artificiali nell'atmosfera, non sia tal quale assorbito dalle piante; ma sempre sciolto, o nell'acqua, o nei vapori acquosi, perchè in stato aeriforme sarebbe troppo pungente, e in conseguenza dannoso all'economia dei vegetabili. I vapori acquosi, oltre l'ufizio che hanno d'abbeverar le frondi, hanno ancor quello, secondo *Senebier*, di servir di veicolo all'acido carbonico, che si trova nell'aria, e portarlo entro le piante in una maniera innocente.

34. Come poi l'acido carbonico si decomponga, cioè per quali affinità il carbonio si combini nelle piante, e lasci andare l'ossigeno, con cui ha grande

---

smo vegetabile; e nei primi stadj della vegetazione han bisogno le piante di mollezza e lassità. Perciò le piante godono della facoltà di decomporre l'acido carbonico in ragione della loro età. Le giovani piante, per l'esperienze di Senebier, decompongono meno acido carbonico, che le adulte, e più le giovani piante, che le bambine, perchè nell'adulta, e non nella tenera età, è loro conveniente il carbonio, che è un solidificante alimento.

attrazione, alcuni celebri Chimici ce lo insegnano nella maniera seguente. L' acido carbonico, come par che l' abbian fatto vedere l' esperienze di *Tennant* e *Pearson*, mediante l' azione riunita della calce, o della soda, e del fosforo, si decompone artificialmente, e lascia libero il carbonio nella soda, o nella calce; così nelle piante per l' attrazione doppia del carbonio coll' idrogeno, che esse contengono, e dell' ossigeno con la luce, sarà decomposto tutto l' acido carbonico, che ricevono, e rimarrà il carbonio (a) con l' idro-

---

(a) Per altro *Ingen-housz*, e *De-Saussure* il figlio attestano, che le piante mandano fuori anche del carbonio. Il *De-Saussure* crede di potere stabilire, che le piante esalano del carbonio sì al Sole, che all' ombra, il quale accozzandosi con l' ossigeno dell' atmosfera forma dell' acido carbonico; ma che al Sole assorbiscano quest' acido carbonico a misura che si forma, e lo decompongano appropriandosi al solito il *carbonio* ed espellendo l' *ossigeno*.

Di più il suddetto celebre Fisico sostiene, che al Sole le piante non possono vivere senza acido carbonico, perchè, per sussistere, han bisogno di assorbire, e decomporre questo gas; e siccome all' ombra non segue questa elaborazione, perciò possono farne di meno. In conferma di ciò egli adduce un esperimento; quale è, che le piante esposte al sole rinchiuse in un volume d' aria con della calce viva, vi periscono, perchè viene dalla calce assorbito tutto l' acido carbonico, che ivi si forma.

Ma è stata da taluno impugnata questa sua opinione;

geno a formare la base loro, o sia l'*ossido vegetabile*. Questa operazione non si fa senza luce, perchè vi entra come elemento necessario, operando la decomposizione dell'acido carbonico, e ripristinando l'ossigeno in gas, o aria vitale, ed è per questo, che senza luce le piante non danno fuori aria vitale. È noto ormai a tutti per l'esperienze di *Priestley*, *Ingen-housz*, e *Senebier*, che i vegetabili, chi più chi meno, quando sono esposti alla luce del Sole, esalano dalle frondi dell'aria vitale, o gas ossigeno, e così ci arrecano l'importante benefizio di mantener l'atmosfera, in cui respiriamo, in quello stato di purità, che è necessario alla nostra conservazione. Ora quasi tutti i Fisici si accordano a riguardare questo fenomeno, quale operazione ingiunta dalla natura alle piante, a fine di decomporre l'acido carbonico, per appropriarsi il carbonio (*a*), e

---

non alla sottrazione dell' acido carbonico, è stato detto, ma alla micidiale azione della calce volatilizzata, si dee attribuire l'esito dell'esperimento, che egli mette in campo. Onde non par provato, che sia necessaria per la vegetazione delle Piante al Sole la presenza, ed elaborazione del gas acido carbonico.

(*a*) La natura ha probabilmente destinato il carbonio a delle funzioni particolari. Al carbonio che vien depositato nelle piante dalla decomposizione dell'acido carbonico, mediante la vegetazione, io credo con *Senebier*, che deva attribuirsi il color verde dei vegetabili, poichè,

rigettare l' ossigeno come escremento (*a*).

---

come io ho rilevato in una lettera scritta all' istesso *Senebier*, ed inserita negli *Annali di Chimica di Pavia*, egli è fatto sicuro, che quelle parti dei vegetabili, che tramandano dell' ossigeno, quando sono esposte alla luce del Sole, si tingono in verde, e quelle parti, che non hanno la facoltà di decomporre l' acido carbonico, non prendono mai questo colore.

(*a*) *Ingen-housz*, e *Senebier*, ci aveano assicurato, che le piante con le loro foglie erano le reparatrici dell' ossigeno'. Tutto l' ossigeno, che si impiega nella respirazione degli animali, tutto quello, che si impiega nelle combustioni, e tanti, e tanti chimici processi, sì della natura, che dell' arte, dee portare una diminuzione notabile nella salubrità dell' aria atmosferica, o sia nella giusta proporzione dei suoi componenti *azoto*, ed *ossigeno*; Or dunque i Fisici credeano di certo, che la natura per mezzo delle Piante, che si supponevano capaci di supplirvi, avesse pensato a rimediare a tale inconveniente. Ma ulteriori più accurate indagini del Sig. Wooduse, e Spallanzani ci hanno fatto conoscere, che siccome le piante, in certe circostanze, concorrono ancor esse a guastare l' aria, poco, o nulla possono ricompensare l' Atmosfera delle sue perdite d' ossigeno, mediante la facoltà di decomporre l' acido carbonico in ossigeno colla luce del sole.

Egli è poi certo, quantunque vi si sia opposto il Conte di Rumford, che le piante tramandano dell' ossigeno.

Di qual mezzo si serve dunque la natura per risarcire i danni dell' Atmosfera? Non si sa ancora (*).

(*) *Ved. la mia II. Memoria contro la decomposizione dell' acqua per mezzo della Pila, Efemer. di Milano, e Giornale di Pisa.*

35. Ma come mai l' ossigeno si può riguardare come escremento delle piante, se entra fra le parti loro costituenti, o elementi primarj? È vero che l' ossigeno entra nella composizione delle piante, ma vi ha l'ultimo luogo (*a*), perchè a

---

(*a*) Nella *Germinazione* per altro, o sviluppo delle semenze, l' ossigeno ci ha la prima parte, poichè senza di esso non si effettua la germinazione. Nessuna semenza germoglia nell' arie mefitiche, cioè, prive d' ossigeno, come lo avea sperimentato *Achard*, e al contrario germogliano più rapidamente quanto più sono abbeverate d' ossigeno, come lo provano l' esperienze d' *Ingenhousz*, *Senebier*, *Huber*, e *De-Saussure*. Per mezzo dell' acido muriatico ossigenato, ha ritrovato *Humboldt*, che s' ottiene la germinazione di qualunque semenza con somma celerità. Dicesi, che con questo mezzo si ottiene la germinazione di semenze le più refrattarie. In vece dell' acido muriatico ossigenato il Sig. *de Candolle* ci assicura, che si può adoprare l' acido nitrico allungato con molta acqua, con pari successo; ma a me non è riuscito.

E l' aria vitale, o ossigeno, è secondo alcuni, necessaria nel processo della germinazione, per convertire la parte amilacea, o gommosa delle semenze in sostanza zuccherina, perchè appoggiati all' osservazioni del Sig. *Rollo*, hanno creduto, che la gomma, o fecola si converta in zucchero mediante la combinazione con l' ossigeno, e che in questo modo diventi atta a nutrire il tenero feto, o embrione delle piante; oppure secondo altri, per farvi le funzioni di stimolo ad oggetto di risvegliare la vita dei teneri feti.

Ma il Sig. Teodoro De-Saussure, che ha esaminato

certe epoche della loro età, e in alcuni loro materiali, o componenti immediati, vi si trova in

---

con delle particolari esperienze questo fatto, rileva, che nessuna porzione d'ossigeno nel processo della germinazione resta veramente assorbito; ma che tutto se ne vola convertito in acido carbonico; onde bisogna conchiudere, che l'ossigeno vi è necessario per il solo oggetto di separar, e portar via del carbonio dalla sostanza delle semenze.

La Natura, secondo me, per mezzo di questa operazione, con spogliare cioè di carbonio le Semenze, ha avuto in mira di agevolarne lo sviluppo, perchè il carbonio, è un elemento, che dà consistenza, e solidità, alla fibra, o tessuto vegetabile; e in tali circostanze il tessuto medesimo ha bisogno di mollezza, e flessibilità, per potersi distendere, ed allungare.

Per altro l'acido muriatico ossigenato, quando si adopri per accelerare la germinazione, non porta nessun buono ufizio ma pregiudica alla vegetazione, poichè le pianticelle, che si sviluppano, vengono malate, e periscono; e neppure giova alle piante in nessuna epoca della vegetazione; Onde l'Agricoltura non può sperare da questo reagente, quell'utilità, di cui le teorie chimiche l'avevano lusingata. Vedi la mia Memoria *Osservazioni ec. dell' Acido muriatico ossigenato sulla Vegetazione* letta alla R. Società dei Georgofili; Vedi pure la mia Memoria sulla Vitalità delle Piante. Gior. Agr. di Milano, Gior. Agr. di Napoli, e Gior. di Pisa, e la mia Memoria sull' *irritabilità della Lattuga, e della Cicerbita*. Giornali d' Italia.

In due modi serve l'ossigeno alla germinazione, come ho già dimostrato in una mia *Memoria* letta alla *R. So-*

piccola dose: onde io credo, che se si deve attendere l'opinione di *Fourcroy*, che in ultima

---

cietà *Economica di Firenze*, *ed inserita nel Jour. de Physiq. de Paris an. III.*, *e nel Gior. Agr. di Napoli Tom. VI.* Per dar principio alla germinazione è sufficiente l'ossigeno, che l'acqua tiene in dissoluzione; ma perchè il germe animato, e sviluppato, o sia pianticella, seguiti a vivere, e incominci a crescere, ci vuole l'ossigeno libero, cioè nel suo stato naturale di gas. Le pianticelle patiscono, quando appena nate, non possono con il loro fusto introdursi nell'atmosfera, per approfittare dell'ossigeno, che ella contiene. Per questo le lunghe, ed abbondanti pioggie dopo le semente sono dannose; allora sono più opportuni i tempi asciutti, o ventilati, perchè gli sviluppati germi possano abbeverarsi di ossigeno. Con tutta ragione gli inverni umidi sono stati riguardati, come presagj di scarsa raccolta;

. . . . *Hyemes optate serenas*
Agricolae: Hiberno laetissima pulvere farra,
Laetus ager . . . . . . Virg. Georg.

L'aridità, o secchezza del suolo, non arreca alle Semente quei danni, che loro può arrecare la soverchia umidità. Le Semenze germoglianti, specialmente del *Grano*, quando restano troppo lungo tempo ricuoperte dall'acqua, si corrompono, e periscono. (Vedi la mia Memoria *Esperienze ed Osservazioni per determinare in qual epoca della vegetazione le inondazioni possono essere più dannose alle Semente* letta alla Società dei Georgofili, ed inserita negli Annali di Agricoltura del Regno d'Italia).

Laddove, se restano troppo all'asciutto, non periscono, perchè oltre all'aver la facoltà, mediante uno sforzo

analisi i vegetabili devono riguardarsi come un *radicale*, o specie d' *ossido* composto d' idrogeno e di carbonio, l' ossigeno s' abbia a considerare, come un essere accidentale, incaricato piuttosto a portare delle qualità nelle piante, che del permanente, e sostanziale nutrimento; e per questo, come io diceva (20), si può non valutare (*a*),

---

delle potenze vitali, di ritenere ostinatamente l' acqua, di cui si sono impregnate, per resistere all' alidore, hanno la proprietà, dopo seccate, di rivivere ancora, quando vengono di nuovo abbeverate d' un umido sufficiente. Vedi la mia Memoria *sopra la facoltà, che hanno le semenze germoglianti di rivivere ec.* Atti della Società dei Georgofili Tom. VII, ed Efem. Fisico-Mediche di Milano.

(*a*) *Humboldt* sostenne, che l'ossigeno fosse un principio fertilizzante. Le terre umettate, secondo lui, l' assorbiscono avidamente, ed è per loro un grande elemento di fertilità.

Ma non si è verificata la di lui asserzione, poichè ripetute le di lui osservazioni dal *De-Saussure, dal Sig. Giov. Fabbroni*, e poi da *Berthollet*, e da altri, non han trovato, che le terre semplici abbiano questa facoltà, ma l' hanno soltanto quando sono mescolate a delle sostanze ossidabili. L' *Humus*, o terra vegetabile, perchè è un misto di terre e di sostanze vegetabili, che si decompongono, per questo attrae sì bene l' ossigeno. Le piogge, e il Sole favoriscono questa operazione.

Egli è bensì probabile, che l' ossigeno, che assorbiscono le terre fertili, non resti inoperoso. Può essere, che lo serbino per servirsene alla grand' opra della ger-

come elemento di nutrizione, e di fertilità. E per dimostrarlo io così brevemente ragiono.

---

minazione, almeno nel suo principio. Noi abbiamo già veduto di sopra quanto vi sia necessario. Il Sig. *Humboldt* ha sperimentato, che la germinazione è più rapida nelle terre, che più sono state impregnate d' ossigeno, o aria vitale.

Vi è poi il Sig. Teodoro De-Saussure, che sostiene essere necessario l' ossigeno anche per le barbe, o radici delle piante. Egli ha provato, che le piante periscono quando le loro radici non ne godono l' influsso.

Per altro io sono di sentimento, fondato sopra altre mie esperienze, che non sia tanto necessario, quanto lo crede, e che non eserciti sopra di loro un ufizio molto importante. Io ho potuto far vivere dei giorni parecchi delle Piante con le radici in dell' acqua priva affatto di ossigeno, senza che ne risentissero danno *Ved. Bibliot. di Campagna*. Vedi anco la mia Mem. *Parallelo delle Radici con le frondi*, letta alla R. Società dei Georgofili.

Davy nella sua *Chimica Agraria* ha estesa l' azione dell' ossigeno. Crede che le terre siano basi metalliche combinate con l' ossigeno, e che di questo molto la natura si serva nei suoi processi agrarj. Crede poi che l' ossigeno sia necessario non solo nella germinazione, ma anco nello sviluppo delle gemme, e nel pullulamento dei germoglj o polloni, e che in queste operazioni venga assorbito, come nel germogliamento delle semenze.

Io poi credo, che l' ossigeno abbia in queste funzioni quell' influenza, che ha sulla germinazione; poichè ho ritrovato (Vedi la mia Mem. dell' *Acid. muriat. ossigenato sulla Vegetazione*) che questo reagente, il quale come l' ossigeno, accelera la germinazione delle semenze, non accelera punto lo sviluppo delle gemme, e dei polloni.

36 Se i vegetabili sono in ultima analisi un radicale, o specie d' ossido prodotto dalla combinazione del carbonio con l' idrogeno, diversamente acidificabile, secondochè, più o meno si carica d' ossigeno, come lo ha provato *Fourcroy* medesimo nell' analisi della China, dimostrando, che la materia insipida indissolubile, e assolutamente legnosa d' una scorza, trattata con l' acido nitrico, potea convertirsi per mezzo dell' ossigeno da esso somministratogli, e fissato nelle specie d' ossido vegetabile, di cui è composto il tessuto legnoso d' essa scorza, in più acidi differenti, come l' acido ossalico, l' acido malico (*a*), l' acido citrico, e l' acido acetoso, ne verrà per conseguenza legittima, che l'ossigeno non è un elemento permanente, ma variabile ad oggetto di rivestire i vegetabili di qualità differenti, e corredarli in varj tempi di diverse sorte d' acidi. Difatti egli è notissimo per l' esperienze dei Chimici moderni,

---

(*a*) L' *acido malico* egli è l' acido il più universale; si crede da alcuni Chimici, che sia il primo abbozzo della natura, e che proceda la formazione dell' acido ossalico, e in conseguenza, che gli altri acidi vegetabili vengano dall' acido malico per mezzo di ulteriore elaborazione. Le Piante nella prima loro giovinezza contengono tutte dell' acido malico, prima d' ogni altro. Contiene più quantità di radicali cioè più idrogeno, e più carbonio, e meno ossigeno.

che i vegetabili dalla loro infanzia fino alla maturità, o perfezione, contengono diverse specie di acidi, ed un acido si trova convertito in un altro a certe epoche della loro età. Ma poi egli è altresì vero, che le piante abbondano di principj dolci, ed oleosi, e scarseggiano di acidi, cioè a dire, si caricano di carbonio e d'idrogeno, e si sgravano di ossigeno, in proporzione, che si accostano alla loro maturità e perfezione: onde pare, che sia sufficientemente ragionata la mia proposizione, che l'ossigeno, siccome non è base dei vegetabili, si può senza errore tralasciare nella ricerca della fertilità; molto più ch'egli è poi dall'osservazione confermato, che le piante quando sono giovani emanano molto gas ossigeno con l'ajuto della luce, e che perdono questa facoltà in proporzione che diventano provette e mature, e che in conseguenza lo scartano (*a*) nel tempo della elaborazione dei loro prodotti (44).

37. Il *gas azoto*, o *aria flogisticata* di *Priestley*, o *nitrogeno*, quel principio che entra nella composizione di certe sostanze vegeto-animali, che per le loro proprietà, e nella loro analisi si assomigliano a quelle, che si trovano separate e distinte nel corpo animale col nome di gelatina,

---

(*a*) Dopo avere scritto questa memoria, trovai con mia sorpresa esposta quest' istessa mia opinione dal C. *Chaussier* alla *pag*. 671, del *Cahier* IV. Journal de l'Ecole Politechnique.

albume, glutine o parte fibrosa, e che nella scomposizione delle crucifere, o altre piante ancora, dà origine nell'accozzarsi con l'idrogeno, all'*ammoniaca*, o alcali volatile, è somministrato alle piante in quantità dall'aria atmosferica, che è, come ognun sa, un miscuglio di gas ossigeno, e di gas azotico, o azoto. Nell'aria vi è una sorgente perenne di gas azoto per i vegetabili, che ne hanno bisogno per la formazione delle loro sostanze vegeto-animali, onde non crederci, che molto ne potesse loro abbisognare di quello, che si solleva dalla distruzione dei corpi specialmente animali. E le piante l'assorbiscono, e si nutriscono d'esso, come par che resulti dalle esperienze di *Priestley*, e d'*Ingen-Housz*. *Ingen-Housz* ci assicura, che le piante assorbiscono tutti i gas, da cui sono circondate, e *Priestley*, che le piante vivono bene, e prosperano nell'aria, dice egli, flogisticata dalla respirazione, combustione, e putrefazione, cioè depauperata d'ossigeno, o sia quasi tutta formata di gas azoto.

Siccome ancora non si sa, se il gas azoto abbia una base particolare, e tuttora incognita, o sia, come lo affermò prima *Kirwan*, e lo sospettò *Seguin*, l'acido carbonico soprassaturato di carbonio (*a*), non possiamo assicurare, se questo

---

(*a*) *Girtanner* pretese che l'*azoto* fosse un composto d'idrogeno, e poco ossigeno; ma *Berthollet* smentì la

gas entri nella composizione delle piante tale quale, meno il calorico, o parte di esso. Se fosse vera l'opinione di *Seguin*, si potrebbe affermare, che ancor quella parte di gas azoto, che si sviluppa dalla decomposizione dei corpi, non rimarrebbe punto inoperosa, ma s' impiegherebbe tutta, decomponendosi in carbonio, ed acido carbonico, nella lor nutrizione. L' azoto, che è, combinato con l'ossigeno, il componente dell'acido nitrico, sarà molto appetito da quelle piante, che contengono fra i loro sali fissi del nitro, per lo che sono riposte nella classe delle refrigeranti.

38. Ma l'atmosfera, che è anche composta di vapori (20) sì umidi, che secchi, cioè di molecule di qualunque sorte di sostanze, sì fluide, che solide volatilizzate (*a*), oltre gli alimenti, che ella somministra ai vegetabili nelle indicate forme (29, 31, 37,) ne somministrerà loro pure

---

sua opinione. Davy credè, che alcune sue esperienze provassero, che l'azoto era un composto d'ossigeno, e d'idrogeno; ma abbandonò ben presto questa sua opinione; onde presentemente si considera da tutti come un essere semplice.

(*a*) *Semper enim quodcumque fluit, de rebus id omne*
Aeris in magnum fertur mare, qui nisi contra
Corpora restituat rebus, recreetque fluentes
Omnia jam resoluta forent, et in aera versa
Lucret. De Rerum Nat.

nella massa dei vapori, che essa contiene, e in conseguenza in altre diverse maniere. I vapori acquosi si trovan carichi di quelle istesse sostanze, di cui abbonda il suolo, dal quale si sono sollevati; onde, oltre l'acido carbonico (33), appresteranno alle frondi, a cui si applicano, probabilmente, qualche altro alimento. Poi egli è certo, che alcune sostanze sono solubili nei gas, e specialmente nel gas idrogeno, e perciò si possono per questo mezzo portare in seno dell'atmosfera a nutrire i vegetabili delle sostanze, che d'altronde sarebbero fisse. Il carbonio, principio di sua natura non volatile, rimane sciolto nel gas idrogeno, e forma il gas *idrogeno carbonato*, onde, non vi è dubbio, deve essere per questo mezzo portato a fertilizzar le piante; e può essere, che la natura abbia ricorso a questo compenso, per diffondere ovunque un sì prezioso pascolo per i vegetabili (*a*). Per questo i luoghi marazzosi sono tanto fertili, perchè sono fecondi di gas idrogeno carbonato, che è un prodotto della putrefazione delle sostanze organizzate. Così il gas azoto porta seco del carbonio dalle materie dalle quali si sviluppa, per l'osservazioni di *Fourcroy*, e lo lascia depositare nei vasi, nei

---

(*a*) I *carburi d' idrogeno ossidati* sono al parere d' *Humboldt* il più squisito alimento dei vegetabili.

quali si conserva, e in conseguenza ancor per questo mezzo può essere il carbonio volatilizzato, e diffuso per l'aria. In somma tutti i corpi volatili, e volatilizzati, che contengono del carbonio, e dell'idrogeno, in modo da potere essere attratto, ed incorporato dalle piante, possono portar loro dell'alimento per il veicolo dell'aria. *Priestley* osservò, che perfino le putride esalazioni, che costituiscono il fetido odore della putrefazione, erano assorbite dalle piante; e questo non dee fare specie, ora che si sa, essere composte di buona parte di gas idrogeno puro, d'idrogeno carbonato, gas acido carbonico, gas ammoniacale, e d'altre sostanze (*a*).

39. In questo caos, o mare di elementi, o misto di tante, e diverse materie volatilizzate, di tanti, e diversi gas, o fluidi aeriformi, cioè l'atmosfera, le piante, come in un vasto labor-

---

(*a*) Io credo, che quelle sostanze volatili, nelle quali vi si trova molto carbonio, o idrogeno, alquanto isolato, cioè non molto legato agli altri principj, che le compongono, applicandosi alle frondi, e depositandosi sopra d'esse, siano in grado d'apprestare un alimento alle piante, perchè i divisati alimenti, mediante il veicolo dei vapori acquosi, possono agevolmente introdursi nelle boccuccie dei vasi inalanti di esse frondi, ed essere assorbiti, ma non credo già, che queste sostanze si introducano tali quali nelle piante, per poi somministrar loro quegli elementi, che sono omogenei.

ratorio, fanno le loro chimiche combinazioni, di quì ricavano la maggior parte di quelli elementi, che le compongono, e quivi preparano quasi tutti i loro prodotti. Secondochè ne han bisogno per la loro nutrizione, attirano più quantità di un elemento, che di un altro, e così ciascuna a suo talento sceglie il più adattato nutrimento. Le piante, che poco si so llevano da terra, e che amano i luoghi bassi, e paludosi, pare che devano molto appetire l'acido carbonico, e gli altri fluidi aeriformi assai pesanti, di cui devono abbondare gli strati dell'atmosfera i più bassi, e che rasentano il terreno.

Laddove quelle, che molto si sollevano da terra, o amano i luoghi elevati, pare che devano approfittarsi dei fluidi, o elementi i più leggeri, e che galleggiano nell'alto. Ma i venti, e le procelle, di tanto in tanto, fanno un perfetto miscuglio, e amalgamano questi disparati componenti dell'atmosfera.

Si sa dall'esperienze di *Priestley*, che non tutte le piante vegetano ugualmente bene in tutte le sorte di arie corrotte, o mefitiche, e che certune assorbiscono una specie di gas piuttosto, che un'altra: onde ognun vede, quanto influisca l'atmosfera sulla nutrizione delle piante, e qual sorgente inesausta ella sia di fertilità: ecco come le piante, che si allevano nell'acqua, vengono a nutrirsi, cioè ecco d'onde ricavano la maggior

parte dei loro componenti; cosa che ha fatto tanto maravigliare gli antichi, perchè erano mancanti di cognizioni rapporto ai gas, e alla vera analisi dei vegetabili.

40. Ma, fra tutti i suddivisati principj di nutrizione delle piante, non ve ne ha uno, che sia da valutarsi tanto, quanto quello della *luce*, non solo perchè egli è per tanti requisiti necessario (26, 27, 34,), ma ancora perchè egli è un nutrimento particolare, che esercita delle funzioni importanti, e degne di tutta la considerazione dei Fisici, rapporto alla fertilità.

41. Non vi ha dubbio, come lo hanno ancora creduto gli antichi, la luce si fissa nelle piante (*a*),

---

(*a*) *Vedi il calor del Sol, che si fa vino.*
Giunto all' umor, che dalla vite cola.
Dante.

E il Galileo diceva, che l'Uva, e il Vino altro non era, che luce del Sole mescolata con l'umido della vite. Ma i più antichi, come v. g. Aristotele, e Teofrasto, pare, che nei raggi del Sole non abbiano ravisato gli effetti della luce rapporto alla vegetazione, ma soltanto gli effetti del calore; ed Ippocrate avea già insegnato = *Sol autem fructum coquit, et solidum facit, quod acquosius in ipso est ad se trahens* = *de natura Pueri*. La maturazione dei frutti la credevano una specie di *cottura*, o concozione, operata dal calore del Sole: difatti definirono la *dolcezza* dei frutti maturi *est substantia tenuis terrea cum humido bene concocto*. Cardanus *de Plantis*.

ed incorporandovisi entra nella loro composizione (26); ma la Chimica dei nostri tempi arriva con le sue speculazioni a penetrare, qual mutazione porti questo elemento alle medesime, e quali prodotti venga appresso a poco a formare. *Senebier* ha rimarcato, che le piante tenute al bujo in un'aria mista a del gas idrogeno, o in un'aria resa mefitica dalla combustione, e in conseguenza pregna di acido carbonico, non diventano così cachettiche come quelle, che sono state al bujo nell'aria comune, cioè vengono più colorite, e più robuste.

Così pure da alcune osservazioni di *Arturo Young* si rileva, che l'acido carbonico supplisce al difetto della luce; alcune piante di grano, o frumento, che egli allevò in una cantina, ove conservavasi della birra, ed ove in conseguenza dovea esservi un grande afflusso di acido carbo-

---

E quel grand'uomo di Linneo pare, che ritenesse questo sentimento. Benchè egli fosse persuaso, che la maturazione consistesse in una modificazione dell'acido dei frutti mediante il principio infiammabile « *Dulcedinem efficere acidi cum resinoso connubium* » pure asserì » . *dulcis sapor obtinetur in grossis, ubi succus austerus, calore solis diu, et lente, ad dulcedinem subigitur* « Dunque par che faccia consistere l'operazione nell'attività del calore, e non in qualche elemento, che vi deponga il raggio del Sole. Vedi le *mie ricerche sulla cauzione delle piante clorotiche ec.*

nico, vi prosperarono bene, e vi vennero verdi, come all'aria scoperta.

Io poi ho rimarcato, che dalle semenze di *grano*, o frumento, messe a germogliare nell' acqua di letame al buio, si sviluppano delle pianticelle alquanto verdi, a differenza di altre semenze dell' istessa specie messe a germogliare nell' istesso luogo nell' acqua pura, che danno delle pianticelle affatto bianche; riprova evidente, che il carbonio sciolto nell' acqua di letame ha supplito alla mancanza della Luce (*a*).

Nelle Gallerie, o cave di miniere le più profonde, sono stati più volte trovati dei Licheni ben verdi; luoghi nei quali non può penetrarvi raggio di luce, ma che sogliono abbondare di gas mefitici, e in particolare di acido carbonico, e idrogeno.

Humboldt vedde un grande, e ben verde Lichene in un sotterraneo, ove non penetrava raggio di luce; veduto ciò, pose in questo medesimo luogo a vegetare alcune piante avvezze alla luce; ma non ostante il buio vegetarono bene, e non scapitarono nel colore; poi si accertò, che questo sotterraneo era ripieno di *gas idrogeno*, o *infiammabile*.

(*a*) Vedi la mia Memoria *dell' azione della Luce sulle semen ze che germogliano*. Opuscoli scelti di Milano; Atti della Società dei Georgofili Tom. VII.

Dunque par, che si deva inferire, che la luce nel combinarsi colle piante porta loro un elemento analogo a quello, che porta l'idrogeno e il carbonio, e che in difetto, o scarsezza di questi due principj, la luce vi può supplire con la sua combinazione. E questo lo ha confermato *Hassent-fratz* coll'analisi delle piante *etiolès*, cioè tenute al bujo, e divenute *cachettiche*, riscontrando, che esse contengono più acqua, meno carbonio, e meno idrogeno delle piante cresciute alla luce. Anche *Senebier* aveva rilevato l'istesso da una simile analisi prima d' *Hassent-fratz*, poichè dice nelle sue ricerche sulla influenza della luce su i corpi terrestri, che le piante allevate nelle tenebre danno più acqua, meno olio, meno aria infiammabile, e meno parti resinose dell'altre.

Le piante dei monti i più alti vengono *nane*, ma di molta consistenza, e robustezza, e contengono delle parti sapide, e oliose, o resinose in maggior copia di quelle dei piani, e si coloriscono di un verde più cupo. Ella è la luce, che affluentemente le domina, e l'investe, e che combinandosi con la loro sostanza a sazietà, produce questa differenza. La luce, come io ho dimostrato nella citata Memoria, apporta robustezza, e consistenza alla fibra vegetabile, e quindi trattiene lo sviluppo delle piante.

42. Ed è ancor dimostrato, che la luce si combina immediatamente colle piante, cioè senza cu-

trare in circolazione con i sughi di esse, e subire delle modificazioni percorrendo il sistema dei loro vasi, perchè l'istesso *Senebier* ha ugualmente rimarcato, che una pianta, la quale in parte, cioè con alcuni rami sia esposta alla luce, e in parte all'ombra, viene robusta e verde in quella parte, che gode la luce, e nell'altra scolorita, e sottile (*a*).

(*a*) L'ombra, o sia l'*uggia*, siccome non è che una negazione della luce, ognun vede, che non dee produrre, che degli effetti contrarj.

Le piante all'*uggia* crescono più, o sia vengono più alte, e più succulente; perchè abbondano di umori acquosi. Mancando lo stimolo della luce traspirano meno, e fanno meno bene tutte le loro funzioni, o sia più torpidamente, e in conseguenza ancora l'elaborazione dei loro sughi; poi se si riguarda la luce come elemento, o sia come parte loro costituente, molto più deve risentirne la loro perfezione. La luce, se è un elemento, che combinandosi chimicamente coi loro sughi nutritivi fa parte degli olj, delle resine, delle parti sapide ec., se porta consistenza, e robustezza alla fibra vegetabile, ognuno da se agevolmente comprende, come le piante crescono più, e vengono più lunghe all'ombra. Allora, come dicesi volgarmente, le piante si *sfogano in rigoglio*, perchè si rivestono di molte foglie, e gettano dei lunghi, e diritti rami, quando le piante sono *auggite* da tutti i lati; e diversamente, i loro rami fuggono, o sia si allontanano dall'ombra, o *uggia*, e si piegano verso la parte della luce; ma vi rimangono sterili, perchè loro mancano le condizioni essenziali per la fruttificazione. Questo atto

Vi è poi un altro semplice esperimento, da farsi da chiunque, che pienamente lo conferma. Si applichino v. g. delle lettere nere, o altra coperta sopra una ben liscia foglia di una pianta, o frutto verde, in modo che la superficie di detta foglia sotto a questi ripari resti al buio o sia,

---

richiede uno stato di *esaltazione* nella forza vegetativa, o *vitalità* del vegetabile; e simili piante mancano di energia nell' organismo. Se manca, o è scarsa la luce, hanno di meno uno stimolo esterno, che è per loro di grande importanza; e i loro sughi poi meno elaborati, e meno spiritosi, per questa mancanza, devono essere anche meno stimolanti; di più che attesa la più molle, e floscia costituzione della fibra, o tessuto loro vascolare, deve essere il loro organismo più torpido all' impressione degli stimoli, o sia dotato di meno *irritabilità* (*).

Era, in conseguenza di ciò, stabilito in Toscana per legge, il tenersi lontano, non meno di otto braccia, dalla terra coltivata, con le *piante boschive*.

. . . . . . *Nocent et frugibus umbrae*. Virg. Geor.

(*) Vedi la mia Mem. *sull' azione della luce sulle Piante Cachettiche*: La mia Memoria *dell' azione della luce sulle Semenze, che germogliano* (*Opus. scelti di Milano*). Mem. sopra *il Verde delle Piante* (Efemeridi Fisico-Med. di Milano, e Biblioteca di Campagna). Vedi pure la mia Memoria sopra *l' irritabilità della Lattuga*, e della *Cicerbita*. Atti della *Società Italiana delle Scienze*. E la mia Mem. sulla *contrattilità* dei Vegetabili letta all' Imp. Società dei Georgofili, ed inserita nel Giornale Fisico d' Italia.

ben difesa dal contatto della luce; si troverà dopo del tempo, che la detta foglia ha preso un color più o meno sbiancato lì, dove è stata più, o meno riparata dalla luce, e per tutto altrove ben colorita di verde, e si vedranno scritte delle lettere bianche sopra un fondo verde.

43. Se dunque la luce è un elemento analogo all'idrogeno, e al carbonio, e supplisce alle loro funzioni (41), ne verrà per conseguenza, che sarà uno dei componenti gli olj, le resine, e gli zuccheri, in somma tutte le parti loro pinguedinose, ed infiammabili, che constano per la massima parte di carbonio e d'idrogeno. E si può dietro alcune luminose esperienze dei più profondi Chimici con molta probabilità congetturare, che il radicale, o specie d'ossido (36), che è comune a tutti i vegetabili, sia quello, che serve di base alla luce, e che tutte le modificazioni, che subiscono i vegetabili nelle diverse stagioni, si devano tutte ripetere dalle diverse proporzioni, che contiene quest'ossido, o d'ossigeno, o di luce, o d'elementi ad essa analoghi (41) combinati chimicamente; e forse il corpo muccoso, che è una delle modificazioni del radicale comune, è individuatamente la sede di tutte le formazioni delle parti pinguedinose dei vegetabili, e che secondo la diversa proporzione dei principj, che ei contiene, si riveste di qualità differenti, e si cangia in diverse sostanze, cioè acido, olio, resina, e zuc-

chero; e ne abbiamo dei fondamenti per crederlo nelle seguenti esperienze.

Dopo i lavori di *Scheele* sugli acidi, e dopo che *Westrumb*, e *Crell* scopersero, che gli acidi vegetabili erano suscettibili di cangiamento, cioè di passare uno in un altro, perchè, tutti probabilmente hanno un radicale comune, dalla di cui varietà, o sia variata proporzione, e la diversa quantità dell' ossigeno, che vi si combina, vien costituita la diversità di questi acidi, *Vauquelin* ha trovato, che la *gomma*, o *mucillagine*, per mezzo dell' acido nitrico con variar temperatura, e l' attività dell' acido, si può a volontà del chimico convertire piuttosto in un acido, che in un altro, secondo il metodo, con cui si tratta; onde pare, che nella base di questa sostanza, che sì facilmente si presta alle combinazioni, fissandosi la luce, operi tutte le dette mutazioni.

44. Egli è noto per l' osservazione comune, come abbiamo accennato di sopra (36), che i vegetabili in certe età contengono diverse sostanze, ed in stagioni diverse. Le piante giovani contengono più acido delle vecchie, più acqua, e meno parti zuccherine, oleose, e resinose; e in primavera, cioè nel tempo del ringiovenimento delle piante, contengono similmente meno parti zuccherine, e oleose, che nell' estate, e nell' autunno, cioè nel tempo della loro maturità, e decadenza. Egli è noto altresì, che alcune piante,

e specialmente i loro frutti, che contengono una sostanza mucillagginosa, o gelatinosa zuccherina, prima di venire a maturità, ed esser buoni al nostro nutrimento, passano gradatamente per più d' un ordine d'acidi: cominciano dall' essere acerbi, poi diventano acidi, e finiscono con essere zuccherini, onde si vede, che l'acido costituente l'acerbità, che è l'acido gallico (*a*),

---

(*a*) Non il solo acido gallico costituisce l' acerbità dei frutti. Si trova per lo più unito all'acido gallico un altro principio, che fa le funzioni d' acido, e che è il principio astringente, che noi chiamiamo *Tanno*, o *Concino*, e i Francesi *Tanin*, scoperto da *Seguin*.

Io ho cimentato i sughi di varie sorte di frutti acerbi, e ho riconosciuto in tutti, dove più, dove meno, una quantità di *Concino*, la quale diminuisce in proporzione, che il frutto si accosta alla perfetta maturazione, ma che in taluni non si dilegua anche in questo stato. Così dell' acido gallico.

Dunque conviene inferire, che ancora il *principio astringente* soffre una modificazione nel mentre che il frutto passa alla maturità. Vi sono delle frutte, come v. g. le *Nespole*, e le *Sorbe*, che nello stato di acerbità sono quasi tutto un composto di *acido gallico*, e *tanno*; eppure in poco tempo si cangiano, con maraviglia, mediante un incognito processo, proprio della Vegetazione, in una sostanza tutt' affatto differente, come è lo *zucchero*.

Proust ha ritrovato il *concino* in molti prodotti del regno Vegetabile, ma egli è d' avviso che vi siano diverse specie, o varietà di questo componente immediato

passa allo stato d' acido ossalico, o acido-malico, e finalmente questo si converte in zucchero, il quale non è in ultima analisi, che l' acido ossalico, meno ossigeno, più idrogeno, e più carbonio. Le semenze cereali poi, avanti di prendere il carattere farinoso, mostrano al gusto di essere zuccherine, e le leguminose contengono al certo sempre molto zucchero onde pare, che le prime dallo zucchero passino a formare il glutine, che è il costituente delle semenze cereali, in quanto che si sgravano forse d' ossigeno, si caricano di più idrogeno (*a*), e si combinano con dell' azoto, che è il costituente della parte glutinosa, o fibrosa, o vegeto-animale.

---

dei vegetabili, che ha delle proprietà più o meno approssimanti a quelle del *Concino* delle Galle, che ei riguarda come *genere*.

Il *concino*, e l' acido gallico si trovano quasi sempre insieme, e pare che l' uno possa convertirsi nell' altro.

Il *concino*, o *tanno* si manifesta in alcune sostanze vegetabili, che non ne davano segno, previa la *loro torrefazione*; come ritrovarono ultimamente i Signori Chenevix e Hatchett; si vede che l' azione del calorico o sviluppa, oppure lo forma.

(*a*) Molto idrogeno deve entrare nella composizione delle sostanze cereali, e leguminose, perchè contengono al certo una sostanza resinosa, che l' analisi non ha saputo ancora separare, come io ho dimostrato in varie mie Memorie spettanti la facoltà, che hanno i corpi oliosi, e resinosi da espandersi sulla superficie dell' acqua,

45. Or la luce è un elemento disossigenante, e in conseguenza *disacidificante*, come adesso vedremo, ed è principio di nutrizione analogo al carbonio, e all'idrogeno, come abbiamo provato (41). La luce (*a*) disossigena, e lo provano gli ossidi metallici, i quali perdono il loro ossigeno, e in conseguenza riprendono lo stato metallico con stare esposti alla luce, e lo prova l'acido muriatico ossigenato, il quale, qualora si tenga alla luce, si decompone, e lascia andare il principio acidificante, che è l'ossigeno, riprìstinato dalla luce (*b*), come le piante (34).

---

inserite nel *Gior. di Chim. di Pavia*, *Opuscoli scelti di Milano*, *Jour. de Physique*, e *Ann. de Chim. de Paris*.

I legumi poi contengono fra i loro componenti immediati una sostanza particolare d'indole animale, che non si trova nei cereali, per cui questi passano agevolmente all'acidità, e quegli alla putrefazione.

(*a*) Ma le osservazioni di Ritter su i raggi della luce divisa dal prisma, portano, che non tutti hanno l'istessa azione chimica; il rosso è *ossigenante*, il violetto è *idrogenante*, o disossigenante, come la Pila Voltiana è ossigenante al polo positivo, disossigenante al negativo. Il raggio violetto, dice Davy, produce sull'ossido rosso di Mercurio gli stessi effetti del gas idrogeno. *Filosofia Chimica* di Davy.

(*b*) L'acido muriatico ossigenato adesso per le prove di Davy non si ammette più un composto di acido muriatico e ossigeno, ma un essere semplice; l'ossigeno,

46. Dunque la luce, che investe le piante, produrrà in loro le mutazioni, che abbiamo accennato (44), cioè con togliere l' ossigeno soprabbondante alla base del corpo mucoso, e con accumularvisi, come elemento analogo al carbonio, o all' idrogeno, servirà a distruggere gli acidi, e a formare le resine, gli olj (*a*), e gli zuccheri, che esse contengono nello stato di perfezione. Di fatti questi componenti non si riscontrano nelle piante, se non quando la luce ha dominato sopra di esse per lungo tempo, per

---

che tramanda in queste circostanze, dicono, proviene dell' acqua che si decompone; si impadronisce dell' idrogeno passando allo stato d' acido muriatico, e perciò si sviluppa l' ossigeno, che riman libero. Davy lo chiama *clorino* per il suo colore, e Brugnatelli *murio*. Ma io sono di sentimento che il principio infiammabile, che si combina all' acido muriatico ossigenato, e lo rende acido muriatico comune, non provenga dall' acqua, ma dalla luce.

(*a*) E viceversa l' olio si converte in acido, con solo sottrargli del carbonio, ed aggiungergli dell' ossigeno, come lo ha provato *Chaussier* sull' olio volatile di Trementina (*Jour. Politechnique Cahier* IV, *pag.* 673.). Quest' olio, egli ha fatto vedere, che per mezzo dell' acido nitrico puro, e concentrato, si viene a cangiare in più e diversi acidi vegetabili, secondo la diversa quantità di carbonio, che gli si toglie, e d' ossigeno che gli s' aggiunge per mezzo del detto acido nitrico. E questa è una gran riprova dell' esposte dottrine.

esempio, nel cominciar dell' estate, o in estate avanzata, o al termine di essa, o sia nell' autunno, stagioni, nelle quali, la luce, che a gran torrenti espande il Pianeta benefico, si applica alle piante a saturazione: ed in conseguenza di ciò vi è da rimarcare, che i frutti i più zuccherini sono i più tardivi, cioè son quelli che compariscono, o a estate avanzata, o al termine di essa, e al contrario i frutti più acidi (*a*) sono i più precoci, perchè non richiedono nella loro composizione tanta luce (*b*), e che le regioni molto dominate

---

(*a*) E questi frutti a causa dell' acido predominante, o troppo libero, si corrompono in poco tempo, nè si possono conservare, che poche ore, per la qual cosa furono chiamati dagli antichi *Fructus Horei, o Horari*. Quest' acido effettua in loro una pronta fermentazione vinosa, che è causa della loro corruzione.

(*b*) Così pure sono acidi quei frutti, che compariscono alla fine nell' Autunno, tempo in cui comincia a mancare la luce del sole. E questi sono i frutti da Inverno, nei quali predomina un principio aspro, o acerbo, che è l' acido gallico congiunto al tanno, o principio astringente. (Vedi la Nota del N. 44.) Tali sono v. g. le *Sorbe*, le *Nespole*, e le *Pere da inverno*.

La maturazione dei frutti, e in conseguenza la manifestazione della sostanza zuccherina, che costituisce il loro stato di maturità, non è sempre operata dalla pianta vegetante. I frutti da inverno si colgono non maturi, e maturano poi staccati dalle piante nelle nostre abitazioni. La maturazione allora dee seguire per un altro processo.

dal Sole, quali sono i paesi sotto l'Equatore, e fra i Tropici, abbondano di un'infinità di pro-

---

Egli è verisimile, che i frutti da inverno maturino da una lenta fermentazione particolare prodotta dall'azione dell'acido loro sulla parte muccoso-zuccherina, che essi contengono già formata. Probabilmente l'acido si distrugge nell'attaccare la detta sostanza, o si neutralizza. Secondo me, tutto il processo della maturazione consiste nella distruzione dell'acido gallico, che è la causa dell'acerbità dei frutti, o solo, o combinato; e questa può seguire mediante la combinazione della parte del suo ossigeno con una porzione di carbonio della sostanza muccoso zuccherina, per cui vien distrutto, o smortito l'acido, e resta predominante la parte zuccherina. Di fatti egli è stato riscontrato, che da essi in questo mentre s'esala dell'acido carbonico in quantità. Ma perchè questa operazione si faccia a dovere, ci vuole una tal qual proporzione, o equilibrio fra la parte zuccherina, e l'acida di questi frutti. Nell'estati umide, o piovose, stagioni, dalle quali vien favorita la produzione dell'acido, predominerà nei frutti la parte acida, onde non potranno conservarsi nell'inverno, perchè subito la fermentazione s'inoltrerà a segno da passare al guastamento. Al contrario se i frutti si colgono troppo acerbi, siccome non si è dato tempo al frutto di caricarsi di sostanza zuccherina, non vi sarà, che la parte acida, onde non potrà aver luogo la solita operazione, per cui si distrugge l'acido predominante, che è la causa dell'acerbità, e i frutti, per quanto lungo tempo si conservino, non verranno mai a maturare.

Credo però, che questa fermentazione, non sia una fermentazione libera, come le altre, ma regolata, e

dotti aromatici, resinosi, e zuccherini. A noi i terreni elevati, e che godono perciò più luce degli altri, danno dei prodotti più spiritosi, e più carichi di parti oliose e zuccherine (*a*).

---

trattenuta da un principio di vita vegetativa, che sussiste sempre nel frutto.

Le punture degl'insetti fanno maturare più presto i frutti, benchè gli facciano perire, perchè guastando i vasi, e specialmente quegli, che portano la nutrizione ai semi, producono un ristagno di materia zuccherina, che refluendo s'espande nelle cellule del frutto, ed ivi fissandosi produce la maturità.

(*a*) E per questo i frutti i più abbondanti di materia zuccherina amano i luoghi aprichi ed elevati, come sono per esempio l'Uve

. . . . apertos
Bacchus amat colles . . . .

E se per avventura son collocate in un terreno non asolativo, non maturano mai bene, cioè non si caricano a dovere di sostanza zuccherina;

Le *canne da zucchero* non si riempiono, che d'un sugo acido, nè arrivano a maturare, o sia a cangiare il detto sugo in zucchero, se non sono piantate in climi caldi, dove la luce abbia più attività. Ciò fu sperimentato in Francia su delle canne da zucchero piantate in una delle più calde provincie di essa.

Ma egli è certo, che le canne da zucchero furono coltivate in Calabria e in Sicilia, chiamate *Cannamele*, e ne fu fabbricato lo *zucchero*, forse di non tutta perfezione, prima che venisse d'America, dove dalla Sicilia era stato trapiantato, quantunque da persone d'autorità sia stato messo in dubbio questo soggetto (Vedi

47. Finalmente egli è presumibile, siccome la base dell' acido ossalico, che è il radicale della gomma o corpo muccoso, è la base, o l' ossido generale dell' olio, dello zucchero, della fecula, del glutine ec., di tutte in somma le parti molli vegetabili, ed alimentarie, che la luce in generale con indurre in questa base le suddivisate (46) modificazioni, venga a formare tutti i materiali delle piante.

48. L'*elettricismo*, o fluido elettrico, se entra nella nutrizione dei vegetabili (*a*), è un elemento analogo alla luce, e in conseguenza all' idrogeno, e al carbonio, come pare, che lo dimostrino

---

Lettera del Prof. Nacca Gior. Italiano di Pavia: Vedi Lettera del Sig. Gagliardo al Sig. Prof. Rè, Annali di Agricoltura del Regno d' Italia).

(*a*) Gardini asserì di aver riscontrato delle non equivoche riprove di Elettricità nelle Piante; e ultimamente i Sigg. Vassalli e Balbis dissero di avere ottenuto dei segni di elettricità positiva dalle frondi, e negativa dalle radici, per mezzo di un conveniente apparato.

Ma se mai il *fluido elettrico* entra, come *elemento*, nella composizione delle Piante, non può dare, secondo me, nessuno indizio della sua presenza, perchè è in uno stato di *fissità*, o *combinazione*. Quell' elettricità, che si può in esse render sensibile, o sia *positiva* o *negativa*, deve, a mio parere, provenire dalle chimiche operazioni, che hanno luogo nel loro organismo per cangiare gl' alimenti in nutrimento, e che fanno cangiar la *capacità* rapporto al fluido elettrico ai loro umori.

alcune esperienze. Il Sig. Ab. *Vassalli* ci assicura, che l'elettricità diminuisce un poco i cattivi effetti della privazione della luce nelle piante, o sia, mitiga la *cachessia*, o clorosi, perchè egli ha provato, che le piante attaccate da questa malattia sono più verdi, allor quando sono state elettrizzate nell'oscurità, che quando vi si son lasciate stare in abbandono. I dubbj, che sono stati mossi da *Ingen-Housz* contro l'asserzione di *Nollet*, *Jallabert*, *Achard*, *Gardini*, *Ormoy* ec. dell'influsso dell'elettricità artificiale sulla vegetazione, e che sono stati di poi rinnovati dai Sig. *Rouland*, *Sylvestre*, e da altri; si aggirano, secondo me, solamente sul fluido elettrico considerato come stimolo, e in conseguenza come accelerante la vegetazione. La maggior parte dei Fisici però conviene, essere il fluido elettrico favorevole alla vegetazione in ogni senso; e l'istesso vien confermato da più, e diverse moderne esperienze fatte col Galvanismo (*a*).

(*a*) Ma io ho provato a sottoporre all'azione della *Pila*, e dell'*apparato a Corona di tazze* varie semenze, per vedere, se si accelerava la germinazione, e non ho ottenuto nulla di decisivo (Vedi le mie Esperienze su tal soggetto, Annali di Chim. di Pavia). Per altro il Sig. Davy dice di avere sperimentato, che il grano germoglia più presto nell'acqua elettrizzata positivamente con la pila del Volta, che nell'acqua elettrizzata negativamente; e siccome le Nuvole sono ordinariamente elettriche ne-

49. Il Sig. Ab. *Bertholon* risguarda assolutamente l'elettricismo naturale, o dell'atmosfera, come un elemento di fertilità, e riporta delle osservazioni particolari per provare questo suo asserto, e progetta dei mezzi per attirar questo fluido dall'atmosfera a fertilizzar le campagne. Ma il più grande elettricista dei nostri tempi il Sig. *Volta* crede, che l'elettricità atmosferica possa agir sulle piante soltanto con i movimenti, che fa per equilibrarsi or dalla terra alle nubi, ed or dalle nubi alla terra, ed assicura, che s'ingannano coloro, i quali credono, che le piogge portino alle piante questo fluido animatore, perchè egli è certo, che le piogge non danno alcun segno d'elettricità (*b*).

---

gativamente, e la terra sottoposta suole essere nello stato opposto, cioè positivamente, perciò, crede Davy, che possa così l'elettricità atmosferica influire sulla vegetazione.

(b) Per altro egli è certo, che i vapori, e l'esalazione di qualunque sorte, contengono una quantità di fluido elettrico, e ciò costa per l'esperienze del *De-Saussure*, e del *Volta*. Egli è dunque probabile, che nel condensarsi lo depositino, come depositano il calorico, e che i vegetabili ne approfittino qual nutrimento spiritoso al par della luce. Il Sig. *Giorgio Read* osservò con quella macchinetta, con cui si esplora la più piccola elettricità, chiamata il *Doppiatore*, che l'aria delle stufe, ove vegetano delle piante, dà costantemente *elettricità negativa*; forse perchè i vegetabili assorbiscono quella

50. Se l' *idrogeno*, il *carbonio*, l' *azoto*, la *luce*, e probabilmente l'*elettricismo* sono i principj di nutrizione delle piante, o sia gli alimenti, che dà la terra alle piante, per mezzo dei suoi veicoli (29. 31. 37. 38. 41. 48.), dunque saranno gli elementi di fertilità, giacchè la fertilità della terra non consiste in altro, che nell' abbondanza di un buon nutrimento per le piante (1. 22. 23.).

---

dose di fluido eletrico, ch'è combinata coi vapori, e li rendono elettrici negativamente.

Di fatti viene asserito dai Giardinieri, che alcune piante ortensi, come v. g. le lattughe nei giorni procellosi di estate con tuoni, e lampi, allorchè l' atmosfera è pregna di vapori carichi d'elettricità, crescono quasi a vista, e talliscono in un momento, lo che non accade loro vedere in altre circostanze.

Ma comunque siasi, se si consideri, che vi è un'elettricità atmosferica indipendente da qualunque meteora, che questa ha un periodo giornaliero, come *Beccheria*, e *Saussure* hanno scoperto; se si consideri, che vi è una tal qual corrispondenza fra gli andamenti del Barometro, e quegli dell' Elettricità atmosferica, come qualcuno modernamente ha rilevato, par sempre più probabile, che l'elettricismo abbia una parte nell' Economia dei vegetabili.

Probabilmente quando si arriverà a sapere la natura, e composizione del fluido eletrico, come egli è sperabile per gli avanzamenti che si fanno tutto giorno in questa provincia, allora si potrà con più precisione determinare le funzioni, ch' esercita questo fluido universale ed attivissimo, rapporto alla vegetazione.

51. Io credo, che la nutrizione delle piante si limiti a questo genere di alimenti soltanto, e amministrati loro sotto le forme, e nei modi, che io ho descritto, perchè attesa la semplicità della loro organizzazione, non par che la natura abbia voluto assoggettarle alla fatica di separare i principj assimilabili dagli alimenti, come ha condannato gli animali per mezzo della digestione (*a*). Egli è quanto mai ragionevole, che i

---

(*a*) Le piante, secondo me, non digeriscono, nè tramandano veri escrementi, che sono il residuo della digestione, come da taluno è stato creduto.

Malpighi, Gautier, Poncelet, Plenk, Brugmans, furono di tal sentimento. L'Ab. Poncelet ammette tre sorte d'organi escretorj nelle piante del frumento, e dice d'aver visto ciascun organo sgravarsi d'escrementi; cioè d'escrementi volatili, che è l'insensibile traspirazione, d'escrementi fluidi come orina, e di escrementi solidi.

Plenk osservò separarsi, nella notte, dall'estremità delle radici di alcuna pianta delle piccole stille d'umido, che prese per escrementi.

L'istessa opinione avvalorò il Sig. Brugmas con altre sue osservazioni. Una cosa simile dice d'aver visto anco Senebier.

Io non dubito, che le piante, che si sgravano di una materia escrementizia per traspirazione, possano anche avere altro sgravio di simil genere, ma non convengo, che si abbiano a riguardare per veri *escrementi*.

Le piante, è certissimo, che non hanno nè stomaco,

vegetabili abbiano per nutrimento degli alimenti, che siano i principj loro elementarj, o semplici, o quasi semplici; cioè la cui composizione sia la meno complicata, perchè possano nutrirsi prontamente, e da tutti i lati, e assimilare con facilità gli alimenti, per crescere, e moltiplicare con quella celerità, che loro è propria Secondo queste vedute, non par probabile, che gli oli, i sali, la terra (*a*) vegetabile, o terriccio, ed altre

---

nè intestini, come gli animali, nè altri organi, che gli si possano assomigliare. Ecco dunque, che non potranno in esse formarsi dei veri escrementi. La loro nutrizione non è niente paragonabile a quella dell' animale; ella è un processo, o sia operazione, tutta diversa, e di una estrema semplicità. Come potranno elleno dunque imitare gli animali, nella formazione, ed espulsione degli escrementi?

Si può dare il nome d' *escremento* alle sostanze, che i Vegetabili tramandano, o perchè a loro superfluo, o perchè dannose, ma non conviene loro in quel senso, che hanno voluto intendere, perchè una tale idea repugna alla costituzione organica del vegetabile.

(*a*) Ma l' Ab. Rozier è di contrario parere, e tiene un sistema particolare rapporto alla nutrizione delle piante. A suo giudizio l' acqua, l' aria fissa, i sali, l' olio, la terra solubile, che è la *Terra calcarea*, si combinano nel seno della terra, ch' ei chiama *Terra matrice*, mediante il calore, e formano un composto d' *indole saponacea*, e questo è l' umore nutritivo, che attraggono le piante dalla terra. Egli è persuaso, che l' acqua, il sale, l' olio, e la terra in questa unione

sostanze composte possino essere introdotte tali quali nelle piante per la loro nutrizione, perchè ripugna alla semplicità ed uniformità della loro organizzazione una complicata e lunga elaborazione, per estrarre da sì fatti alimenti le parti assimilabili, o sia i proprj componenti (*a*).

---

siano nello stato della più gran tenuità da poter penetrare nei più piccoli orifizj dei vasi delicatissimi situati nelle radici capillari, o nei pori, o boccuccie assorbenti delle medesime radici; e quindi portarsi in circolo, scorrere tutti i più sottili vasi della pianta, e convertirsi in *Sugo* o *Succhio*. Senza ammettere una tal composizione saponacea, egli è di sentimento, che non si possa spiegare, come l'acqua, l'olio, il sale, e la terra, che si ricava per mezzo dell'analisi chimica dalle piante possino entrare a comporle. Crede per altro che approfittino ancora dei principj volatili sparsi per l'aria.

I *Governi*, o *Ingrassi* non fanno altro, secondo lui, che depositare nella *terra matrice*, la terra vegetabile, o *humus*, che è la terra solubile, i sali, e gli olj, di cui erano composti, perchè uniti all'acqua in forma saponacea passino poi in nutrimento delle piante.

Questa opinione era tanto creduta, che il Dot. Home fece molte esperienze con dei sali diversi, e dell'olio, per rilevare quale di queste sostanze fosse più propria alla nutrizione delle piante, o in conseguenza più favorevole alla prosperità della vegetazione. (Rozier Cours d'Agricolture. Home principj d'Agricoltura). Dell'istesso sentimento fu anche il Dot. Hunter. Vedi Agricolt. Angloise.

(*a*) Vi è stata questione, se la nutrizion delle piante

52. Eccovi, Accademici, sciolto per quanto mi pare, una parte del vostro quesito. La fertilità

---

sia per tutte la medesima, cioè, se ciascuna specie di piante attragga dalla terra quei sughi, che sono soltanto proprj per il suo nutrimento, e che ne lasci indietro altri, che servono poi a nutrire delle piante d'altra specie, oppure, se si nutriscono tutte d'un medesimo alimento, il quale essendo differentemente elaborato va a formare in ciascuna specie dei prodotti diversi e particolari. L'esperienza ci fa vedere, che qualunque pianta attrae qualunque sugo gli si appresti, benchè nocivo: v. g. si metta a vegetare una pianta nell'acqua salata, questa perisce, e questo prova, che un nutrimento nocivo è stato da essa assorbito. Dunque non è vero, che le piante hanno la facoltà di attrarre dalla terra certi sughi, lasciandone indietro certi altri, perchè se ciò fosse stato vero, la pianta suddetta averebbe saputo approfittarsi della semplice acqua, che è innocente, e avrebbe lasciato stare il sale, che gli è nocivo.

L'uso dei coltivatori, di cangiare ogni anno semenza, non fa obiezione. Quelle piante, che fanno riuscita in una terra, in cui sono state allevate altre di diversa specie, lo fanno, perchè vi trovano un alimento sufficiente, e non perchè vi trovano dei sughi loro analoghi, che siano stati rilasciati dalle piante precedenti. Al contrario quelle piante, che non prosperano in un terreno, in cui altre han vegetato, egli è perchè trovano il terreno smagrito da esse piante.

Alcune piante sono sobrie, ed altre voraci, e perciò alcune impoveriscono il terreno di nutrimento, e altre ve ne lasciano a sufficienza per quelle, che ci vengono dopo seminate. Per esempio, se dopo l'orzo si semini

della terra consiste nell'abbondanza di un buon nutrimento per le piante, e questo è costituito

---

del frumento, non ci prospererà, ma se si semini dove è stata la vena, ci farà riuscita. E la ragione è, non perchè i sughi assorbiti dalla vena siano diversi da quelli del frumento, e che però siano stati lasciati indietro dalla vena, e quei dell' orzo siano quasi gli stessi di quei del frumento; ma perchè l'orzo è più vorace della vena.

Le piante sobrie riescono bene per tutto, e vengono ancora dopo altri prodotti, e in quei terreni medesimi, nei quali languirebbero altre piante; le piante voraci vogliono un suolo ben preparato, e poi lo lasciano disseccato, e consunto.

Urit enim lini campum seges, urit avenae
Urunt lethaeo perfusa papavera somno.

Ella è osservazione, che le piante, che danno dei semi oliosi, sono le più voraci, come v. g. la Canapa, il Lino, il Papavero, il Colsat. La ragione, credo io, si è perchè si caricano più dell'altre dei primi elementi di fertilità, di cui abbisognano per comporre l' olio, che in esse abbonda. Si sa, che i componenti dell' olio, sono idrogeno e carbonio, solidificati. Che maraviglia, se più dell' altre depauperano il terreno, mentre attingono da esso maggior dose dei più fertilizzanti principj?

Il suolo, o terreno è sfruttato, o spossato, in proporzione dei sughi, che assorbiscono le piante.

E questa dissipazione è varia secondo la natura delle piante.

Dopo un' esperienza generale, e delle prove fatte in dei casi particolari si trova, che le piante dissugano il suolo in ragion diretta della sostanza nutritiva, che contengono i loro prodotti.

dai proprj loro alimenti, o principj di nutrizione, che sono il *carbonio*, l' *idrogeno*, l' *azoto*, la *luce*;

Così il grano sfrutta più, che il segale; il segale più, che l' orzo; l' orzo più, che la vena.

E in questa ragione appunto il Sig. Einhof ha trovato con l' analisi, che i grani o semi di queste piante contengono i principj nutrienti, come v. g. glutine, amido, mucillaggine, zucchero.

Grano 78	Piselli 75
Segale 70	Fagioli 85
Orzo 65 fino a 70	Fave 68
Avena 58	Fave da biada 73
Lenti 74	

E per l' istessa ragione danno più abbondante raccolta le piante, che sfruttano più, in ragione del loro assorbimento. Grano 13, segale 10, orzo 7, vena 5. Il frutto è in ragione della proprietà sfruttante. Thaer *principes raisonnés d' Agriculture traduits de l' Allemand* à Paris 1812: di questa opera eccellente ne sono già pubblicati 3 tomi.

Le *Cereali*, o *Culmifere* sono piante voraci, le *Leguminose*, o *Papilionacee* si possono dir piante sobrie, perchè oltre al ristoro, che danno al terreno (61, 84) a causa della grandezza, e natura delle loro foglie, sfruttano il terreno meno delle culmifere, essendo in grado di attrarre dall' atmosfera più alimento, che dalla terra. Anzi alcuni credono, che questo genere di Piante, cioè le *Leguminose*, lascino nel terreno, ove hanno soggiornato un qualche ingrasso, per una sorte di mucillaggine, che separano, ed emettono dalle loro radici.

Teofrasto avea detto, che le Cereali sfruttano più, perchè stanno più in terra delle Leguminose ,, *ut et*

Dunque la fertilità della terra consiste nell' abbondanza dei suddivisati quattro elementi.

---

celerius perficiantur, minus quoque vim terrae consumant ,,.

Poi ci è da considerare ancora la forma, e le quantità delle radici, che hanno molta parte nella nutrizione delle piante, e in conseguenza nello sfruttamento del suolo. La sola ispezione della forma delle radici d' una pianta, dice l' Ab. Rozier, basta ad un agricoltore istruito per dirigere la sua cultura.

Vi sono delle piante, che hanno una, o poche radici, che si internano nel terreno, e vanno a cercare il suo nutrimento a fondo, e ve ne sono di quelle, che ne hanno molte, e sottili, e che serpeggiano alla superficie, e poco si approfondano. Or dunque le prime potranno prosperare, dove hanno vegetato le seconde, e viceversa; perchè troveranno del nutrimento, che hanno lasciato indietro le altre, perchè non era a portata delle loro radici.

Le piante *baccelline*, o *leguminose*, hanno le radici, che si approfondano, e le piante cereali hanno molte, e sottili radici, che si spargono poco sotto la superficie della terra. Lo avea detto anco Teofrasto ,, *radices vero frumentorum quia multae sunt, atque altae vim terrae magis consumunt, legumina contra* ,,. Egli è dunque chiaro, che le cereali potranno prosperare dopo le leguminose, e queste dopo le cereali; ma non già si potrà seminare una pianta cereale dopo un' altra, perchè non può trovar nutrimento in quello strato di terreno, che è stato dissugato dall' antecedente.

Vi è poi da considerare un altro benefizio, che possono portare al terreno le piante, qual è o di assodarlo,

53. L'attitudine poi, o capacità della terra a nutrire le piante, ch'è l'altro requisito per la fertilità della medesima (1) consiste, come si può rilevare da quel che abbiamo detto da principio (5), *in una certa porosità della sua massa* (a),

---

o di dividerlo. Le piante, che hanno le radici fibrose o capellute, lo assodano, quali sono le cereali; le ombellifere, e le leguminose, perchè fendono la terra con le loro radici fatte a cono, lo dividono. *Home principj d' Agricoltura.*

(a) A tale oggetto sono diretti anche i lavori. Con rompere, e sminuzzare il terreno, si ha in mira specialmente di renderlo poroso, e permeabile alle radici, e ai sughi loro alimentari, e ad un tal quale influsso delle meteore. *Quid est agrum bene colere? Bene arare. Quid secundum. Arare*, Catone mostrò in queste parole la necessità di lavorar la terra, ma riconobbe anche la necessità di ingrassarla. *Tertio stercorare.*

Palladio, e poi Pier Crescenzio trattarono dell' utilità di Arare, e lavorar la terra, dei modi, e dei tempi i più convenienti, con tal maestria, che poco più da' moderni si può desiderare.

Anche le Meteore concorrono a migliorar la terra come fanno i lavori.

His animadversis terram multo ante memento
Excoquere . . . .
. . . . *optima putri*
Arva solo, id venti curant, gelidaeque pruinae,
Et labefacta movens robustus jugera fossor.

Virg. Georg.

per cui ella sia capace di ricevere i suddivisati alimenti, e somministrargli alle piante opportunamente. Una terra troppo compatta, e glutinosa, non darà ricetto a questi alimenti, e non darà luogo al libero loro passaggio (8), onde non potendo applicarsi nella quantità, e forma che conviene ai vasi assorbenti delle piante, la nutrizione sarà stentata. Al contrario una terra troppo sciolta, e porosa, darà un troppo facile, e troppo pronto egresso, specialmente ai più fugaci alimenti, onde le piante non potendo aver campo di profittarne, mancherà la nutrizione (7). E le radici, che sono i principali organi assorbenti delle piante, non potranno nelle due specie di terra, per le ragioni, che abbiamo già additato (7, 8), inservire, come conviene, alla loro nutrizione. Dunque ci vuole una terra, la quale

---

Nell' Egitto ai tempi antichi costumavano di servirsi dei Porci, o Maiali per lavorare, o rivoltar la terra. Ognun sa, che questi hanno l' abilità col grifo di sollevarla. Dunque appena che l' acque del Nilo si erano ritirate dai campi, che aveano inondati, faceano scorrervi sopra delle mandre di Porci, i quali col loro grifo rivoltando la terra supplivano ai lavori rusticali, e nell' istesso tempo estirpavano fino dalle sue radici l' erbe palustri, ed esterminavano i rettili acquajoli, quando già aveano sparso sopra i detti campi le semenze „ *Mox sues impellere vestigiis semina deprimentes* „. Plin. Histor. Natur.

sia porosa per dar ricetto, e libero passaggio agli alimenti delle piante, ma che non lo sia di soverchio, cioè da dissiparli, che altrimenti non potrà somministrargli alle piante providamente; e questa l'abbiamo in un composto (*a*), che ri-

---

(*a*) È certo per altro, che benchè la maggior parte delle piante vegetino in un terreno, che abbia appresso a poco l' esposte condizioni, non ostante ve ne sono di quelle che amano l' alido, altre l' umido, e in conseguenza alcune un terreno sabbionoso, e calido, altre calcareo, altre argilloso, e freddo ec. Questa differenza senz' altro deve ripetersi dalla diversa organizzazione delle piante, o universale, o parziale, e propria, o delle radici loro, o delle foglie.

Il *grano*, o *frumento*, la coltivazione del quale più ci interessa, è una pianta, che vuole un terreno dotato di tutte le buone qualità, cioè di *meccanica*, *e fisica* fertilità per ben prosperare; perchè ella è una pianta *vorace*, cioè che molto alimento richiede; e questo lo vuole dal terreno, in cui è collocata, perchè ella è fornita di moltissime sottili radici. Ella è una pianta, che molto traspira, e che pochissimo nutrimento ritrae per mezzo delle sue rade, e strette foglie, dall' atmosfera: onde ella, per alimentarsi, ha bisogno, dirò così, di divorare il terreno.

Nigra fere, et presso pinguis sub vomere terra,
Et cui putre solum (namque hoc imitamur arando)
Optima frumentis . . . .

Georg.

Perciò ella richiede molto senno, e cultura; ma ricompensa poi abbondantemente, le fatiche, e i sudori di

sulta da una proporzionata mischianza delle tre primitive terre, *silice*, *allumina*, *carbonato di calce*, come è stato già dimostrato (10, 11, 13,).

---

chi la coltiva. Siccome ella è prolifera di radici, e di germi, o come dichiamo noi molto *accestisce*, per questo una sola semenza dà una pianta, che ben coltivata getta fuori molti steli, e dà molto frutto. Quando si sarchino, e rincalzino i *grani* opportunamente, le giovani piante dai nodi del suo stelo, che toccano terra, emettono nuovi steli e radici, e questi steli, quando che non manchi loro coltura, e nutrimento portano tante feconde Spighe. *Tritico*, disse Plinio, *nil fertilius est*. Egli racconta, come cosa incredibile, ma pur vera, che un solo granello produsse in un fertile terreno di Affrica, 400 spighe, e un altro 360; e il Targioni riferisce nella sua *Alimurgia*, che nel 1709 nella Campagna di Pisa si trovò un cesto di grano con 114 spighe. Un moderno Agronomo parimente riferisce, che un granello di grano seminato in autunno, e rincalzato per tre volte nell' inverno, produsse 180 spighe: e il Prop. Lastri nel *Lunario dei Contadini* del 1775 racconta, che un granello di grano nato in una sparagiaja, per essere stato, mediante i ripetuti rincalzi, ben coltivato accestì tanto, che produsse con i suoi steli un grosso covone, e furono contate 205 spighe, 175 delle quali vennero a perfetta maturità.

È celebre l' esperienza del Sig. Miller registrata nelle Transazioni Filosofiche di Londra, che con una pianta di grano divisa, e trapiantata più volte, produsse 500 piante di grano, che dettero 21109 spighe.

Per questo il *grano* ha bisogno di star molti mesi in terra per ben fruttificare, perchè ha bisogno di ben

54. Una terra, che abbia tutti questi requisiti, cioè abbondanza degl' individuati (52) principj

---

barbicare, onde ricavare dalla terra il maggiore alimento; e la stagione dell' inverno, che impedisce la vegetazione delle frondi, è quella, che lo favorisce nella barbicazione. Per questo il grano seminato in primavera, come il *grano marzuolo*, non dà molto frutto.

Di qui ognun vede la necessità di fare rada una tale sementa. Le piante del grano, che molto accestiscono, e molto talliscono, hanno bisogno di spazio, per dilatarsi; se no si daranno noja, e si disputeranno l' alimento. Forse il Poeta Georgico nel precetto, che dette al Contadino *sere nudus*, che è d' Esiodo, volle intendere, che seminasse *rado*, perchè seminando col braccio nudo, avrebbe scagliato più lontano il seme. Io son di sentimento, che molto si pecchi nella sementa, e che va regolata questa operazione. Seminando con la mano a getto non si può seminare simmetricamente, e si dee perdere molto seme. Se una sementa simmetrica vuol tempo, e senno, può ricompensare però tutto l' incomodo un' esuberante raccolta.

Si è calcolato da un moderno Agronomo Italiano, che del grano seminato a *getto*, come si costuma, due parti si perdono in circa; del grano *pollicato*, o sia gettato granello per granello, col pollice, e l' indice, se ne perde la metà; del grano *piantato* si perde la terza parte; la raccolta del grano seminato a getti è 15 per uno, del grano pollicato è il 20 per uno, e del grano piantato è il 760 per uno. L' Ab. Federici di Salò dice di avere avuto dal grano piantato il 100 per uno. Si trova registrato nella *Bibliot. Britannica*, che l' uso di piantare il grano nella *Contea di Norfolk* si è reso quasi

di nutrizione, e l'esposta (53) attitudine a trasmettergli alle piante, che ella sostiene, sarà un terreno fertile, cioè *avrà la sua maggiore attività a dare il più utile prodotto*.

Passiamo adesso all'altra parte del quesito, cioè venghiamo a determinare, *qual è il mezzo il più sicuro, e il più vantaggioso per ottenere questa fertilità*. E non siam lontani dall'assegnarlo prontamente dietro la scorta dell'esposte dottrine.

55. Se la terra pecca in *fertilità meccanica* (13), cioè, se ella non ha i dovuti requisiti per inservire alla buona vegetazione, attesa la predomi-

---

generale. Dice un coltivatore di colà, che le piante del grano piantato sembrano da prima cattive, ma in primavera talliscono prodigiosamente, le spighe diventan grosse e tutte piene, e il granello pesa molto più. Ne piantano uno, o due per buco. Ma si vuole, che nelle terre argillose l'operazione non riesca bene.

I Chinesi conoscono pure l'utilità di piantare il grano. Fu calcolato da uno dell' Ambasciata alla China di Lord Macartney, che quel che si risparmia nella China piantando il grano in vece di seminarlo a getto, servirebbe per mantenere tutti i sudditi della Gran Brettagna in Europa.

Il grano è una pianta, che merita senno, e coltura, più di quel che si costuma, ma può mettere il conto a coltivarla, poichè, come si è visto, è di una fecondità senza pari.

nanza d' una delle terre primitive, che gli porta i suoi difetti (12), ognun vede, che l' unico mezzo per correggerla è, di sottrargli porzione di quella che predomina, o d' aggiungergli di quella, che manca: se v. gr. il terreno pecca per esser troppo *freddo*, e *forte* (8) attesa l' abbondanza dell' *allumina*, o *argilla*, per rimediarvi e renderlo fertile non vi è che portar della *silice*, o *carbonato di calce*, e mescolarvela, poichè non è praticabile di separare la porzione dell' argilla predominante, che gli dà i difetti (*a*). Il con-

---

(*a*) Si possono ancora correggere i difetti dell' argilla, o sia d' un suolo argilloso, con l' argilla medesima. La calcinazione o sia un certo grado di cottura, corregge i difetti dell' argilla, perchè il fuoco gli fa perdere la sua attrazione con l' acqua, la sua duttilità e tenacità, e rendendola friabile, e asciutta, la riveste delle proprietà, che la fanno accostare alle terre arenose, o calcaree.

Questa operazione, cioè la *cottura*, o calcinazione dell' argilla, si può ottenere, e naturalmente, cioè per mezzo del calor del Sole

. . . . *glebasque jacentes*
Pulverulenta coquat maturis solibus aestas.
Virg. Georg.

e artificialmente, cioè per mezzo del fuoco. Ed una tale cottura, o calcinazione, che i Francesi chiamano *Ecobuage*, si fa in certi *forni* fabbricati sul luogo, che si trovano descritti nel *Journal Economique*, e nel *Traitè de la Culture des Grains*. Secondo il grado di calore, che gli si farà provare, perderà dunque un terreno ar-

trario si dee fare, se la terra è troppo sciolta, leggiera, e calida (7) per l'abbondanza di silice, o arena.

---

gilloso le sue qualità di *freddo*, e di *forte*, e prenderà quelle di *calido e leggiero*.

Saepe enim steriles incendere profuit agros
. . . .
. . . . *Sive illis omne per ignem*
Excoquitur vitium, et exudat inutilis humor,
Seu plures calor ille vias, et caeca relaxat
Spiramenta, novas veniat qua succus in herbas.
Georg.

Con questi versi Virgilio descrive egregiamente i vantaggi, che per mezzo della calcinazione, o cottura, ritrae un argilloso terreno, quali sono di perdere le sue cattive qualità di umido e compatto, ed acquistar quelle di leggieri, e calido, cioè d'una sufficiente porosità da divenir permeabile all'aria, e ai sughi nutritivi (n. 8.).

Un tal metodo, che è sì facile per fertilizzare, e correggere il terreno, si pratica in molti luoghi anche adesso, specialmente quando si vuol ridurre a coltura dei terreni non mai coltivati. Si mette fuoco all'erbe, e agli arbusti, che vi si trovano, oppure si sbuccia la terra facendo tante *piote*, e a queste disposte con una certa simmetria si attacca il fuoco. Così per mezzo del bruciamento si ottengono due vantaggi, si porta una fisica fertilità al terreno per mezzo dell'incinerazione dell'erbe, e delle loro radici (n. 63.), e si vengono a correggere i suoi difetti se egli è freddo, umido, e ripieno di cattive semenze.

Ma egli è per altro necessario aver delle precauzioni nel praticarlo, e conviene aver dei riguardi per il ter-

56. Il mezzo poi più vantaggioso, e sicuro per ottenere la *fertilità fisica*, ella è conseguenza immediata dei premessi principj, che dee riporsi nel farla abbondare degli individuati alimenti delle piante, *idrogeno*, *carbonio*, *e azoto*: e questo si ottiene con impregnarla di materie, che glie ne somministrino, poichè come abbiamo provato (3), da se non ne contiene.

---

reno, su cui si pratica. Se gli si fa del bene per una parte, si può fargli del male per un' altra. Il fuoco può consumare tutti i sughi proprj alla vegetazione, e farlo scapitare in fisica fertilità, quando sia un terreno magro: e un fuoco troppo vivo, e continuato può ridurre sterile, e secco, anche un buon terreno.

Seu durat magis, et venas astringit hiantes.
Georg.

Virgilio pare che alluda al ristringimento, e indurimento, che prova l'argilla nel cuocersi. Ma la cottura spinta a questo segno, in cambio di migliorarlo, deteriorerebbe il terreno. Vedi *Home principj d' Agricoltura*.

Tutti i terreni, dice Davy, che contengono troppa fibra morta vegetabile, tutti i terreni troppo compatti, megliorano nel bruciarli; ma non quei terreni, benchè grassi, che contengono un giusto miscuglio di terre, che loro danno una giusta consistenza; questi sono danneggiati dalla terrefazione.

Come pure i terreni contenenti dell' *humus acido* megliorano con la combustione: il fuoco distrugge l'acido, e le ceneri lo correggono, miste col terreno, col loro alcali.

57. Ognun sa, che gl' *ingrassi*, o *governi* rendono fertile la terra. Questi, è altresì noto a chiunque, che non sono altro che sostanze, o vegetabili (*a*), o animali, passate alla putrefazione; e queste sono le materie capaci di approvvisionare la terra di alimenti per le piante, perchè nella putrefazione, che è una spontanea dissoluzione dei corpi nei loro elementi primarj, possono somministrarne ad essa in abbondanza. Tutte le sostanze, sì vegetabili, che animali, ci insegna la chimica presente, che risultano dalla combinazione di pochi elementi, quali sono l'*idrogeno*, il *carbonio*, l' *azoto*, e l' *ossigeno*; solo questi diversamente legati insieme, e in proporzioni diverse, formano tutte le differenti sostanze, che si riscontrano nei due Regni, Vegetabile ed Animale: e questi istessi appunto sono gli alimenti delle piante (50). La natura è sempre in

---

(*a*) Fra le sostanze vegetabili, le scorze; che sono servite per le concie, dice Arturo Young nel suo eccellente *Saggio su i concimi*, che gli sembrò, adoprate per ingrasso, che piuttosto danneggiassero, che avvantaggiassero la vegetazione; e questo non dee sembrare strano, sapendosi che vi dee restare in esse qualche cosa di astringente, ed il principio astringente, o *concino*, come io, ho dimostrato con dell'esperienze particolari (Vedi Mem. dell'azione della magnesia sulla vegetazione) contraria la vegetazione.

fazione, sempre distrugge per riprodurre immediatamente, e la distruzione spontanea delle materie vegetabili, ed animali non serve, che a far passare tutti i più complicati composti a' corpi semplici, o principj elementari, per potergli impiegare in nuove combinazioni.

58. Non vi è altra differenza fra le sostanze vegetabili, ed animali, se non che le prime contengono più di carbonio, che le seconde, ma queste contengono molto azoto, che è il principio animalizzante (24), e la composizione loro è più complicata, che quella dei vegetabili. Dal che si viene a confermare, che il carbonio è il primo elemento delle piante (31), e si deduce per conseguenza, che di questo più che di ogni altro principio devono abbondare le terre per avere la fertilità (63).

59. La terra, o terreno fertile, o sia dotato di fertilità meccanica, ha la facoltà d'impregnarsi di materie atte a somministrare i convenienti alimenti alle piante, e le ritiene con una certa tenacità. Ciò si rileva da alcune esperienze del Sig. *Giobert*; egli ha fatto vedere nell'analizzare il terreno fertile (*a*) del Piemonte, che si ottiene

---

(*a*) L'analisi della terra fertile era stata fatta anche da *Hierne*, da *Kylbel*, e da *Wallerius* con la Chimica di quei tempi, ed era stato pure da loro riconosciuto contenere essa una sostanza estrattiva, o saponacea, cioè d'indole pingue, ed oleosa.

una materia estrattiva simile ad una gelatina, ma d' una qualità grassa, perchè il residuo dell' evaporazione era combustibile; e che con la distillazione si ottiene da essa terra una materia oliosa dopo molta acqua gialla d' odore epireumatico; queste sostanze si erano dunque immedesimate con la terra, ed erano ritenute da essa con ostinazione (*a*).

(*a*) La grassezza, e untuosità, che costituisce la terra fertile, la rende anche quasi vischiosa; e ciò ben l'espresse Virgilio.

Pinguis item quae sit tellus, hoc denique pacto
Discimus: haud unquam manibus jactata fatiscit,
Sed picis in morem ad digitos lentescit habendo.
Georg.

Un altro indizio per conoscere, se una terra è grassa, vien descritto da Virgilio, e copiato da Pier Crescenzio, e da altri Scrittori, ed è, di farne una fossa, e poi riempirla con l' istessa terra. Se la terra sopravanza la fossa, è grassa; se la pareggia, è mediocre; se ne manca, è sottile, e magra.

Ante locum capies oculis, alteque jubebis
In solido puteum dimitti, omnemque repones
Rursus humum . . . . Georg.

La ragione si è, che la terra grassa all' aria rigonfia, perchè subisce, atteso la quantità del terriccio, di cui è composta, una *fermentazione* o putrefazione. Per questo la terra grassa viene da Virgilio medesimo chiamata *putris gleba putre solum*. La terra magra siccome non contiene sostanze organiche, ma delle terre semplici, perciò non potendo rigonfiare, si ristringe in poco volume.

Inoltre vi sono i gas; di cui abbonda un terreno fertile, e che si estraggono con l'analisi fatta col fuoco.

L' Hales ottenne dalla terra tanta aria, che superava quarantatre volte il suo volume. All'istesso Giobert il terreno fertile del Piemonte esposto al fuoco dette un terzo d'acido carbonico, e il rimanente fu gas idrogeno carbonato, e azoto. Fourcroy, ed Hassent-fraz da una terra fertile di macchia, ricavarono similmente per mezzo della distillazione, oltre molt' olio, dell'acido carbonico, dell'idrogeno, e dell'azoto; e il celebre Arturo Young asserisce, che dalle diverse qualità di terre si ottiene, per mezzo della distillazione diverse quantità di aria, che sono un misto di gas idrogeno, e di acido carbonico, corrispondenti al loro grado di fertilità.

Oltre di che, può essere, che la terra contenga dei principj volatili, che non conoschiamo, poichè egli è certo, che la terra coltivata tramanda, in certe circostanze, degli effluvj particolari, che non si rendono sensibili, che all'olfatto. Ognuno avrà sperimentato l'odor che tramanda la terra dei Campi, e dei Giardini, quando si lavora un poco umida, e questo odore si sente molto più alla campagna, dopo le piogge d'estate. A questi effluvj, che credeano balsamici, l'illustre Baglivi, con altri medici, attribuirono le benefiche in-

fluenze dell' aria di Campagna in alcune sorti di malattie.

60. Questa capacità del terreno, o disposizione ad attrarre, dirò così, e ritenere i materiali della fertilità, par certo, che derivi dall' *allumina*, o argilla, che ci contiene fra le terre primitive. Egli è certo, che l' allumina è dotata di una notabile affinità (*a*) per le materie pingui, ed oliose,

---

(*a*) Bergman credè, che l' argilla non fosse altro, che terra calcarea unita strettamente a un acido.

Quest' acido alcuni lo crederono il *Vetriolico*, oggidì *Solforico*. Di fatti l' argilla spesso si trova combinata all' acido solforico, ed ha con esso grande affinità.

D' onde alcuni hanno creduto, che da un tal acido potesse questa terra ripetere l' attrazione, che ella esercita sulle sostanze pingui, ed oleose, o sia infiammabili, e che queste sostanze le portassero il glutine, e la tenacità.

L' argilla, asserì il Dottor Eller, nelle sue *ricerche sulla fertilità della terra*, perde, per mezzo di una lissivia alcalina, la sua tenacità, e glutinosità.

Così il fuoco, che snatura l' argilla, e la fa diventare alcalescente, dissero parimente, che potea produrre questo cangiamento mediante l' evoluzione delle parti calcaree miste con essa, che venivano a neutralizzare l' acido.

E lo credeano poi confermato, dal vedere, che l' argilla cotta, sciolta nell' acido solforico, e precipitata con gli alcali, si ripristinava in argilla cruda.

Ma la Chimica presente non ci dà lumi bastanti ancora, per intendere, d' onde nasca l' affinità che ha l' argilla per le sostanze grasse, ed oliose, perchè non si conosce ancora l' intima natura di questa terra.

la quale non si riscontra nell'altre terre primitive, cioè nella silice, e nel carbonato di calce, che compongono il terreno fertile; poichè l' argille miste con gli olj crassi formano una pasta duttile, e tenace, ed hanno la facoltà d' estrarre dai panni tutte le materie pingui, e oliose immedesimate con essi. La maggior parte dell' argille, che si trovano sulla superficie della terra per le osservazioni di *Home* contengono una sostanza carbonosa, poichè egli ha sperimentato, che detonano col nitro; e altre osservazioni moderne portano, che la maggior parte dell'argille danno alla distillazione dell' acido carbonico, e del gas idrogeno carbonato; dunque ritengono i materiali delle fertilità.

61. Tutte le sostanze vegetabili, ed animali putrefatte sono in grado di fertilizzar la terra, abbeverandola in certo modo, di una pingue materia (59) estrattiva, che ella conserva, e che è quella che lentamente decomponendosi somministra un agiato pascolo ai vegetabili. Difatti la sostanza estrattiva, che si ricava dal terriccio, che è, come vedremo (N. 79), un composto di materie vegetabili putrefatte, ha per l'esperienze del Sig. De Saussure, ed Einhof, l' istesse proprietà del *principio estrattivo*. Siccome questa, come abbiamo appreso poc' anzi (59.) dall' esperienze di *Giobert*, è di natura pingue e oliosa, conterrà molto carbonio e idrogeno, onde ottimi saranno gli alimenti,

che ella somministrerà alle piante per mezzo della sua lenta decomposizione. Ecco in che consiste quel che si chiama *grassezza*, o *pinguedine* della terra; ecco perchè un terreno pingue a poco a poco si spossa, e diventa magro e sterile, col continuo lavorarlo, se di nuovo non si ingrassi. I componenti la sostanza pinguedinosa a poco a poco si dissipano, e ciò più prontamente accade, quanto più nel lavorarlo si stritola, e si divide; ed ecco finalmente il perchè, il soverchio lavorare un terreno fertile, in cambio d' aumentare la fertilità, come è stato da *Tull*, da *Du-Hamell* (a), e da altri creduto, l' esaurisce.

(a) *Nec nulla interea est inaratae gratia terrae.*

Du-Hamel credè, che la troppa frequenza dei lavori non potesse mai pregiudicare al terreno, perchè suppose, che la terra non perdesse per evaporazione, che le parti acquose. Così lo pensarono pure tutti gli altri partitanti dei *Lavori*. Anzi crederono, che per i molti lavori le terre si fertilizzassero, perchè con rivoltare spesso la terra, dicevano essi, si viene ad esporla più frequentemente agl' influssi dell' atmosfera, e ad impregnarla così dei principj di fertilità, che provengono dall' aria, e dal sole, e dalle meteore.

I lavori, non vi ha dubbio, sono indispensabili per ben dividerla, e renderla porosa, e producono ancora i buoni ufizj or ora accennati, ma egli è errore il credere, che portino sempre della fertilità.

Si sa, che lavorando la terra si viene a capovoltarla, e in conseguenza si porta alla superficie, cioè a profitto

Per altro, quando un terreno sia forte, cioè predominato dall' argilla, e che abbia perciò la cattiva

---

delle nuove piante, la terra che resta a fondo non dissugata, e così si può fecondarla con nuovi sughi, senza impiegarvi governo, ma bisogna convenire, che questo non può essere utile, che alle terre pingui, e di buon fondo, e bisogna anche badare quali piante vi hanno prima vegetato, se con le radici a fittone, o serpeggianti, e che poco si approfondano.

Dopo la messe delle piante culmifere, oltre agli altri buoni ufizj, che si apporta al terreno con rivoltarlo, ed esporlo all' azione dell' aria e del sole, gli si promove la decomposizione delle radici di esse piante, che rimanendo sepolte, e difese dall' influsso delle meteore, stenterebbero assai a decomporsi, e a portarvi un governo.

I lavori hanno anco in mira di estirpare le cattive erbe con rompere, e rivoltare il terreno, si spiantano, e si fanno seccare le dette erbacce, o si sotterrano. Si viene pure a portare all' aria quelle semenze di erbacce, che rimaste sepolte non avrebbero germogliato, per poi sotterrarle, o farle seccare, e così si viene a liberare il terreno, e dall' erbe cattive, e dalle loro semenze.

Per questa ragione alcuni vogliono, che il terreno si riposi, perchè nell' estate si possa lavorare, e purgarlo dall' erbe; e dicono, che i riposi convengono specialmente alle terre argillose, che sono feconde di erbacce. Nell' inverno, dicono, non è possibile lavorarle, dunque è necessario, che restino incolte l' estate, che è la stagione in cui la terra si può lavorare, si secca, e si ricuoce; e così si potrà liberarla dall' erbe cattive.

Contrariano poi la fertilità del terreno i lavori fatti in stagioni non adattate. Non bisogna dice Palladio, la-

qualità d' esser freddo, e glutinoso (*a*), può esser migliorato con dei replicati lavori, perchè si viene a prosciugare mediante l' azione dell' aria e del sole, e a diminuirgli, mediante le frequenti divi-

---

vorar la terra, ne quando è molle, o fangosa, nè quando è troppo secca. Quando è molle, nel maneggiarla piuttosto si assoda; e quando è troppo alida, o risecchita, non si può lavorarla, perchè le zolle non si rompono, nè si sfarinano: E peggio egli è quando ella è diacciata.

Nec tibi tam prudens quisquam persuadeat autor
Tellurem borea rigidam spirante movere,

Ed altrove:

Et sterilis tellus medio versata sub aestu.

Virg. Georg.

(*a*) . . . . *Ergo age terrae*
Pingue solum primis extemplo a mensibus anni
Fortes invertant tauri, glebasque jacentes
Pulverulenta coquat maturis solibus aestas.

L' azione dell' aria e del sole produce una specie di calcinazione naturale nei terreni argillosi, e mitiga i loro difetti, come la calcinazione artificiale, come si è accennato altrove (n. 55), fra i quali la *frigidezza*, o troppo *umidità*, per cui si favorisce di soverchio la vegetazione, e quindi la spontanea germinazione d' erbe inutili.

Illic officiant laetis ne frugibus herbae.

Virg. Georg.

Nè faccia maraviglia, che queste erbe, che nascono fra le semente, e vi vegetano con loro detrimento, si arroghino un tal posto; esse vi hanno un diritto, poichè sono stazionarie, o *indigene*, cioè dei nostri terreni, e le piante cereali, e le altre, che si coltivano, sono piante peregrine.

sioni, la soverchia tenacità: molto più che l'argilla (80.) di cui abbonda, conserva più tenacemente la sua pinguedine, che un altro suolo, e non permette, che si dissipi sì presto. Laddove per le ragioni opposte un terreno leggiero richiede poco lavoro (*a*).

(*a*) *At si non fuerit tellus foec unda sub ipsum*
Arcturum tenui sat erit suspendere sulco.

Le terre leggieri non debbono lavorarsi che poco, perchè l'azione dell'aria e del sole gli nuoce toglieudoli quella poca di *compattezza*, che hanno, per cui ritengono l'umido necessario per la vegetazione, e perchè l'evaporazione gli porta via tutti i principj volatili.

Hic sterilem exiguus ne deserat humor arenam.

Virg. Georg.

Vi sarebbe adesso da discutere una questione, che molto interessa la fertilità della terra, quale è, se siano utili i *riposi*; o *maggesi*, che i Latini chiamarono *novalia*, ma io non farò che toccarla di volo, perchè indirettamente appartiene al mio soggetto.

Gli antichi credevano, che le terre divenissero sterili invecchiando.

Quae numquam vacuo solita est cessare novali
Fructibus assiduis lassa Senescit humus.

Ovid. de Pont.

Si figuravano, che da una troppo lunga, e continuata cultura ne risentissero una specie di lassitudine, o spossamento, a cui non si potea rimediare, che con un assoluto riposo.

Alternis item tonsas cessare novales,
Et segnem patiere diu durescere campum.

Virg. Georg.

62. Ma gl' ingrassi nel decomporsi, oltre la materia pingue, di cui abbeverano la terra, e che si può considerare come un nutrim ento di riserva,

---

Ma *Columella* non fu di tal parere; egli pensa al contrario, che una terra ben governata non si spossa mai, e che perciò non va lasciata mai inoperosa.

Numquam parens hominum aeternam sortita juventam,
Non senio tellus, non deficit ubere partu,
Sed facili vires, et fertilitatis honorem.
Restituit cultu . . . .

Columella de cultu hortorum.

I moderni per decidere la questione hanno ricorso a degli esperimenti. Il Cav. *Evelyn* institui dell' esperienze, dalle quali pretese doversi rilevare, che la terra la più sterile, che si possa trovare, esposta per un anno all' aria aperta, diventa così fertile da nutrir qualunque sorte di piante. *Du-Hamel* glie lo contrastò asserendo, che avendo fatto la prova con dell' argilla non era riuscita. *Arturo Young* fece uno sperimento molto singolare. Avendo egli preso della terra recente d' un campo, ed avendola messa a confronto, rapporto alla vegetazione, con della terra, che egli serbava da sette anni chiusa in delle casse, e in conseguenza lungi dall' influenza del Sole, delle pioggie, e delle rugiade, trovò questa ultima sì fertile, che per ben due raccolte superò in fertilità la prima.

Pare dunque, che le terre abbiano la proprietà di attirare dall' atmosfera, e d' imbeversi dei principj di fecondità, quali sono il *carbonio*, l' *azoto*, l' *idrogeno*, e che possano così fertilizzarsi col riposo, indipendentemente da altro influsso. Vedi Kirwam *trattato degli ingrassi*.

danno immediatamente molto alimento alle piante nell' *idrogeno*, nel *carbonio*, e nell' *azoto*, che esalano in forma aerea. Per questo egli è necessa-

---

Forse l' azione del cocente Sole spoglia a lungo andare delle parti le più volatili il terriccio, e con questo si viene a spiegare come la terra tenuta chiusa da *A. Young* per sette anni fu più fertile dell' altra?

Una tale opinione peraltro non si accorderebbe con quella di Pier Crescenzio, che crede necessarj i riposi acciò la terra, o campo rimanga esposto al Sole, *per lo calore e lume del quale riceva virtù di germinare*; ed è necessario, che si riposi per ricuperare *lo spirito vivifico, che gli hanno attratto le piante*.

Ma comunque siasi, questo non prova, che il riposo sia il miglior mezzo per rindennizzare dei perduti principj di fecondità le terre spossate. La decomposizione delle piante, che ella produce, ci fa vedere la natura, è il mezzo il più efficace, per mantenere la fertilità. La terra non è fertile, dice il Sig. *Giovanni Fabbroni* nel suo eccellente e raro libro *Reflexions sur l' Agriculture*, se non in quanto che nutrisce continuamente molte piante, che decomponendosi formano il *Terriccio*, ch' è un fondo inesauribile di fertilita.

Gli assoluti riposi, a giudizio dei più savj, ed accreditati Agronomi, sono condannati. Nella China, ove da tempo immemorabile l' agricoltura è ad un grado di perfezione singolare, non si ha idea di riposi. L' Ab. *Rozier* condanna altamente i riposi, e sostiene, che egli è meglio seminar qualche sorta d' erba, che tenere il terreno nudo. Il Sig. *Giovanni Fabbroni* ancora disapprova i riposi, appoggiato a dei fatti singolari, e a delle forti ragioni. *Arturo Young*, e i migliori Agronomi

rio, che siano passati ad un certo grad o di putrefazione, perchè la putrefazione incipie nte, o di poco incominciata, dà in alcune sostanze, come

---

Inglesi hanno riconosciuto per vera questa pratica anche in Inghilterra, ed è adesso universalmente adottata, di modo, che non vi si conoscono più riposi. Nei suoi accreditati annali d' Agricoltura prese di nuovo a combattere la falsa idea dei riposi. Dicendo, che una terra in riposo è una terra mortarispetto all' uomo.

Ma il Sig. Sinclair nel suo *prospetto dei sistemi di agricoltura della Scozia* ventilando la questione dei riposi, dice, che i riposi si hanno migliorato le terre argillose della Scozia le quali per essere state coltivate senza interruzione dei secoli, eratto divenute preda di erbe inutili di tutte le specie. Adesso, col sistema dei riposi, che è adottato nella Scozia quasi generalmente che è di sei in sei anni, la terra la più tenace si polverizza completamente, le più nocive erbe, ed insetti si sono distrutti, e la fetilità è assicurata per tutta la rotazione, ma, vien riposto, questo può esser vero per le grandi tenute, e per le terre argillose della Scozia, non porta ad escludere il sistema dei riposi nell' altre terre, dove le circostanze sono differenti da quelle della Scozia. Il contrario è stato vittoriosamente provato per l' avvicendamento del Ducca di Graftou, quale è di seminare fave, e grano alternativamente per dieci anni senza diminuzione di prodotti, e con mantenere le terre argillose nette dall' erbe. *Bibliot. Britannique Decem.* 1812.

Se si può con gl' ingrassi rendere alla terra quel che le portan via le raccolte, perchè si ha da lasciar la terra inutile, e oziosa? Si prova col calcolo, che si ottiene

vedremo (65.), dei prodotti piuttosto nocivi alle piante, che nutritivi, e perchè, quando è troppo avanzata, ha dissipato gran parte degli elementi.

63. Se a tenor dell' esposto fin qui (31. 58.), il *carbonio* è il primario elemento, e in conseguenza deve essere l'alimento il più sostanziale delle piante; il mezzo il più sicuro, e più vantaggioso per fertilizzar la terra, sarà quello, con cui ella si

---

più frutto dall' istesso fondo, con alternare le raccolte che con la pratica dei riposi. Per far riposare il terreno non è necessario il tenerlo incolto, ma basta il mutare semenza. Con far riposare un terreno non si ha altro in mira, che di restituirgli quei sughi nutritivi, che egli ha dissipato; e questo si può ottenere con seminarci delle piante, che per mezzo delle loro spoglie gli restituiscano più di quel gli hanno rubato con le radici. Le piante *graminacee*, fra le quali sono le *cereali* sfruttano il suolo, sì perchè sono voraci, sì perchè a causa delle loro tenui, e scarse foglie, non gli rendono nessun nutrimento. A queste piante, che vivono tutte a scapito della terra, convien farvi succedere dell' altre piante fronzute, e succulenti, che la rimettano nella sua fertilità.

Sic quoque mutatis requiescunt foetibus arva.

Virg. Georg.

Vi sono delle piante, che non sfruttano molto il suolo, perchè essendo corredate di molte, ed ampie foglie, molto nutrimento attraggono dall' atmosfera, e queste in cambio di sfruttare il terreno gli portano piuttosto una utilità con depositarvi le loro foglie, che nel putrefarsi gli servono d' un ottimo ingrasso.

farà abbondare di questo principio. Dunque gli ingrassi composti di sostanze vegetabili, perchè fra i loro elementi hanno un eccesso di carbonio (58), aggiunti alla terra produrranno questo effetto sicuramente (*a*).

(*a*) A tale ufizio sono destinati i *Sovesci*. Questa sorte di governo era conosciuto anche dagli antichi; *Catone* ne faceva molta stima. Tutte l'erbe possono servire a questa funzione, perchè tutte si riducono in *terriccio*, e danno tutte nel decomporsi a presso a poco gl'istessi elementi. In questo senso, dice l'Ab. *Rozier*, non vi sono erbe cattive. Per questo le terre *maggiatiche*, o *maggesi*, si sogliono lavorare nel mese di Maggio, acciò restino sepolte l'erbe, che vi son nate, e facciano le funzioni di *Sovescio*.

E' stato detto (Bibliot. Britanique), che nessuna pianta, purchè non si lasci fiorire, nè fruttificare, sfrutta il terreno, ma l'ingrazza. Lo sapeva anche Palladio, poichè parlando dei Sovesci dice *Lupinus, et vicia si virides succidantur, stercoris similitudine agros foecundant quae si exaruerint, antequam proscindas, in his terra succus aufertur*. Ma fra l'erbe saranno preferibili quelle che sono le più fronzute, le più succulenti, e quelle in primo luogo, che abbondano di carbonio; tali sono appunto le Papilionacee, o Leguminose; come v. g. le *Fave*, i *Lupini*, le *Vecce*, le quali, come faremo rilevare (N. 84.), contengono molto carbonio. Egli è però necessario, che quelle piante, che sono destinate per sovescio, non si lascino fruttificare, perchè, come vedremo, allora più che in altro tempo dissugano il terreno.

Si usano ancora per governo le *semenze* di lupini cotte, ed è stimato migliore de' sovesci.

64. Le sostanze animali possono servire d' un buon ingrasso ancor esse a riflesso del molto idrogeno, che contengono: ma a causa dell' azoto, che in loro predomina (58.), e che nella totale dissoluzione degli elementi esalando assieme col gas idrogeno con esso si combina, e viene a formare, secondo *Berthollet*, l'*ammoniaca*, o alcali volatile, devono usarsi con gran parsimonia, e circospezione (66).

65. L'*ammoniaca*, o il *gàs ammoniacale*, che è un prodotto della putrefazione delle sostanze animali, è dannoso alle piante, perchè è dotato di una virtù troppo stimolante, o piuttosto caustica, e deleteria, come ce lo indica l' odor vivo e soffocante, che ognuno avrà sperimentato nell' affacciarsi ai cessi, o pozzineri. Ella è cosa notissima, che gl' ingrassi fatti con abbondanza di sterco, o altre materie animali, sono troppo calorosi, e bruciano le piante.

66. Ma la putrefazione delle sostanze animali dà fino a una certa epoca questo micidial prodotto, cioè fino a che non sono esalati la maggior parte dei più volatili principj, che sono il gas idrogeno, e il gas azoto, vale a dire a putrefazione avanzata; e allora senza rischio possono usarsi gl' ingrassi di sostanze animali. Allora il carbonio, che forma il capo morto di queste sostanze, assieme col resto dell'idrogeno, che si sviluppa dai più tenaci com-

posti, porteranno alla terra una sicura fertilità (a).

77. Dunque, per fertilizzar la terra, gl' ingrassi vegetabili sono preferibili agli ingrassi animali, non solo perchè il carbonio, e l'idrogeno, che formano la base di tutte le sostanze vegetabili, sono i più concludenti alimenti delle piante, ma ancora perchè gl' ingrassi vegetabili si possono senza timor d' alcun danno adoprare in abbondanza, ed in ogni tempo. Si adopreranno con profitto anche gli ingrassi animali, quando si abbia la precauzione di mettergli in uso a putrefazione avanzata (66.), o come dicono volgarmente, quando sono *smaltiti* (b), oppure in poca quantità, acciocchè restando

(a) Vi sono alcuni autori, e specialmente fra gl' Inglesi, che distinguono due sorti d' *ingrassi*, quelli, che nutriscono le piante, e quelli, che conferiscono alla loro nutrizione dando maggior vigore, e attività al sistema vegetabile, e credono, che facciano l'istesso, dice Thaer, che i condimenti, e il sale nei nostri alimenti. Ma io, che ammetto solo gli *stimoli naturali* nei vegetabili, e non gli *stimoli artificiali*, non posso approvare questa opinione.

(b) Vi è per altro chi la pensa diversamente. Arturo Young riferisce nella *Bibliot. Britannica*, che il Sig. Vertue non crede niente vantaggioso, il lasciar marcire il letame, prima di impiegarlo. Egli dice di aver fatte molte esperienze comparative, e di essersi finalmente convinto, che torna meglio l' impiegare il letame del tutto fresco. Quando si mescola così con la terra non si perde nulla, tutto viene assorbito dalla terra me-

molto diradati dalla frapposta terra i due gassi idrogeno e azoto, vengano fuori più diluti, o meno concentrati, perchè non si dia luogo alla loro riunione, e in conseguenza alla produzione dell'*ammoniaca* o gas *ammoniacale* (65.).

68. Oltredichè gl' ingrassi animali sono meno vantaggiosi degl' ingrassi vegetabili, perchè hanno il difetto di favorire la moltiplicazione degli insetti, che è dannosa ai germi, e alle piccole radici delle piante.

Di più le terre nutrite d' ingrassi animali danno una vegetazione meno consistente, benchè più sol-

---

desima, e con meno quantità di letame si governa un terreno. Egli è a pura perdita di far marcire il letame, e poi spanderlo sulle terre. Così pensa il Sig. Vertue di Noddishall in Suffolk.

Agostino Gallo fu di sentimento che si adoprasse il governo, o concio fresco. E alcuni agricoltori credono cosa utile l' usare il governo fresco, seppellendolo, nelle terre forti e fredde, e che hanno bisogno di essere divise, ed incalorite. Anco il Prop. Lasti crede, che in alcune circostanze, si possa usare il governo non smaltito. Vedi Lunario dei Contadini 1775.

Adesso in Inghilterra da molti si adopra il concio fresco. Arturo Young nel suo *saggio sui Concimi* porta in appoggio dell' utilità di questa pratica l' autorità dei più eccellenti agricoltori. Così pure il celebre Davy nei suoi *elementi di Chimica agraria* dice, che i più distinti agricoltori hanno abbandonato il sistema di adoprare il concio fermentato, e che non vi è soggetto di ricerca, nel

lecita: ed i prodotti loro vollero alcuni che fossero di peggior qualità, e meno gustosi (a).

---

quale si riunisca *l' evidenza sì Teorica*, che pratica, come in questo, cioè del concio non fermentato. Egli poi è testimone di prove luminose per più anni.

Il concio nella sua fermentazione sotto il terreno, egli dice, applica le sostanze fluide, che si sviluppano, immediatamente agli organi delle piante mentre nel concio che ha subito la fermentazione, tutti i principj fluidi, o si sono perduti, o sono entrati in nuove combinazioni, mentre è legge generale della chimica, che le sostanze, che si sviluppano dalle decomposizioni, entrano in combinazione più facilmente nel momento del loro sviluppo, che dopo che si sono sviluppate, e riunite fra loro.

E poi il concio non fermentato, nel fermentare misto al terreno può col suo calore mitigarne la temperatura ed esser favorevole in certe circostanze alle semente.

(a) Si dice, che i cavalli sdegnano di mangiare la vena nutrita di governo stercoraceo.

Il concio, o governo animale porta vigore, e fecondità alla Vite, ma pregiudica alla bontà dell' Uva. Così è stato osservato, che gli ulivi governati con calcina, e stracci, danno un olio migliore, che quando lo sono stati con dei sughi animali.

Ma non è vero, che le piante prendano il cattivo odore delle sostanze stercoracee, con cui si governano. Lo smentì con delle esperienze fatte a posta il celebre Arturo Young, ed è stata dibattuta, e decisa così questa questione anco negli annali d' agricoltura italiani. I nostri Ortolani costumano di governare col cesso gli ortaggi, e non si è mai nessuno accorto di niun cattivo

69. Poi, siccome la decomposizione delle sostanze animali è più pronta di quella delle vegetabili, i suoi effetti rapporto alla fertilizzazione della terra saranno tumultuarj, e saranno perciò meno durevoli, e meno concludenti. Laddove le sostanze vegetabili, le quali a causa dell' abbondanza del carbonio, che è tenacemente legato a dei principj fissi, abbisognan di più tempo per decomporsi, produrrano un più durevole effetto. Il

---

odore in essi, o sapore. Io pure ho fatti varj esperimenti, ed ho trovato, che piuttosto gli erbaggi periscono, che ammettere entro il delicato sistema dei loro vasi quelle particelle, che costituiscono il cattivo odore, e sapore degl' escrementi. Un quadro di Lattuga del mio orto governata con sterco di cavallo fresco fu buona a mangiarsi, come ogni altra lattuga. *Tentativi per investigare l' azione di alcune sostanze medicamentose sui vegetabili.* Gior. d' italia Fis. Chim.

Per altro dietro il sentimento d' uomini rispettabili, come v. g. Davanzati, Tanara, Chaptal, si crede tutt' ora, che l' odore del terreno, di alcune erbe, e di certi ingrassi, si comunichi al vino.

Ma io non la credo così; può essere, che in certi terreni, e in certe circostanze, il vino contragga un odore, e un svapor particolare, che somigli un qualche odore, ma non credo, che questo venga di fuori, avendolo le viti attratto dal terreno, e comunicato al vino, ma sia un prodotto tutto proprio, e interno, o sia un o sia un effetto particolare della vegetazione delle viti in quel dato terreno.

loro *capo morto*, o sia la base loro, o ossido vegetabile (37), che unito alle loro terre, e sali fissi, può considerarsi come un imperfetto e grossolano sapone, incorporerassi col terreno, e verrà probabilmente a formare quella sostanza, che comparì a *Giobert* sotto forma estrattiva (60.), e diede nella distillazione dell'olio, che io ho creduto il nutrimento di riserva dei vegetabili (62.).

70. Questo mezzo di fertilizzar la terra con i semplici ingrassi vegetabili, che è stato prima di me proposto, e commendato dal Sig. *Giovanni Fabbroni* nelle sue bellissime *riflesioni sull' agricoltura*, egli è quello, di cui si serve la natura, e che per conseguenza per tutti i riflessi per il migliore si deve valutare. Per convincersene, dice il Sig. *Fabbroni*, diamo un' occhiata alla natura, dove ella con la maggior forza, e bellezza, fa vegetar le piante, cioè nei luoghi più incolti, e nelle foreste più antiche. Quali sono i mezzi, che ella impiega per dare alla terra tanta fertilità? Noi non vedremo sul suolo, che delle spoglie di piante, e dei frammenti di vegetabili in dissoluzione. I vegetabili crescono sopra altri vegetabili distrutti, e in questa maniera fa lussureggiare la vegetazione. Dunque le piante decomposte dalla putrefazione sono i soli suoi mezzi di fertilità. Cangiando metodo noi adotteremo quello dei nostri pregiudizj, che serve piuttosto a contrariare la vegetazione, assoggettandola a dei barbari pro-

cessi. La natura non si serve d' ingrassi, nè fa riposare il terreno; ma è sempre in moto con una perpetua riproduzione di piante a carico della lor distruzione.

I governi di sostanze vegetabili convengono a tutti i terreni sì forti, che leggieri. Ai terreni forti apportano della porosità per mezzo del loro volume (*a*), e siccome si decompongono più lentamente delle sostanze animali, sono più atti a correggere la tenacità di detti terreni: e ai terreni leggieri somministrano un nutrimento più permanente, o sia meno fugace.

Gl' ingrassi animali (*b*) sono, a mio giudizio,

(*a*) I Governi di sostanze vegetabili, oltre ad impedire, che la terra diventi troppo densa, e compatta, quando sono bene mescolati con essa, intromettendosi fra le di lei molecule, fanno l' ufizio di dividerla, secondo il parere di *Du-Hamel*, e di altri, mediante una lenta fermentazione, che in loro sussiste anche doppo sepolti.

I governi inoltre, mediante questa lenta fermentazione, sono riscaldanti, e possono comunicare alla terra un calore favorevole alla vegetazione.

(*b*) Ma il miglior governo è un composto di sostanze vegetabili, ed animali, come sono i letti di stalle, perchè allora tutti gl' inconvenienti, che portan seco le sostanze animali vengono moderati e repressi dall' unione delle vegetabili, e si forma un impasto dotato di tutte le buone qualità per la nutrizione della maggior parte delle piante, e adattabile a tutti i terreni.

opportuni per fertilizzare specialmente i terreni destinati alla produzione di piante cereali, perchè, siccome questi, oltre l' idrogeno, il carbonio, somministrano molto azoto, dee essere appetito da simili piante (*a*), perchè entra nella composizione del loro glutine, o sostanza fibrosa, o vegeto-animale (37).

Gli ingrassi animali contribuiscono la decomposizione delle sostanze vegetabili, o alla solubilità di esse; impediscono la formazione degli acidi, o gli neutralizzano.

72 Tutto ciò che fa parte dell' animale, è fra gl' *ingrassi animali* (*b*). Ma gl' escrementi, che

---

(*a*) Ci assicura il Sig. Prop. Lastri nel suo Corso di Agricoltura (Tom. I. p. 18.) che il governo, di sterco umano tratto dai bottini, o pozzineri, volgarmente chiamato *Cessino*, porta gran fertilità ai Campi del Grano d' intorno Firenze, ove se ne fa uso. Presso i Chinesi il cesso è l' ingrasso il più ricercato. Il Dot. Hunter fu di parere, che il più ricco degl' ingrassi animali fosse lo sterco dei porci.

(*b*) Fra le sostanze animali, oltre il pelo, le corna ec. si possono adoperare per governo ancora le ossa tritolate, e polverizzate, come lo fanno in alcune parti dell' Inghilterra, e della Francia. Si potrebbero raccogliere, e impiegare a tale oggetto nelle campagne vicine alle Città, ove presso di noi le ossa si gettano via, e restano inutili. Le parti oliose, di cui constano, il carbonato di calce, e il fosfato di calce, sono elementi di fertilità. *Kirwan* è di sentimento, che la cenere dell' ossa sia un ec-

che sono i più vili, è il più comune ingrasso. E siccome gli escrementi variano per la costituzione di ciascuna specie d' animali, perciò ci vorrà dell'avvedutezza nello sceglierli, dell' intelligenza nell' adàttargli ai diversi terreni, e della cautella nel farne uso, cioè servendosi in meno dose, e con dei riguardi, di quelli, che sono più calidi, perchè non abbiano ad esser nocivi (65.). Lo sterco, e l' orina non si adoprano ordinariamente puri, ma mescolati a dei vegetabili, come per esem. foglie, steli che hanno servito di letto agl' animali, e perciò macerati, e inzupati di essi escrementi.

Lo sterco delle bestie Bovine è piuttosto frigido, ed ha una lenta fermentazione, perchè umido e viscoso. È buono per un terreno sciolto, o arenoso, o sia calido, e leggiere. Laddove quello dei cavalli, asini, e muli, è calido, e di una pronta fermentazione, e perciò si addice alle terre

---

cellente ingrasso nei campi, a cagione del fosfato di calce, che contengono in abbondanza, perchè entra in parte nella composizione del glutine del Frumento.

Questo governo richiede un terreno calcareo, o cretoso, che sia capace di agire sulle parti oliose dell' ossa, perchè si decompongano; perciò vien raccomandato di mescolarle prima con la calce viva, o con altre sostanze alcaline, capaci d' assorbire le parti pinguedinose, quando si vogliano renderle utili a tutti i terreni.

fredde e forti, o argillose, come pure è calido, e grasso lo sterco Pecorino, e questo conviene alle terre magre. Lo sterco dei Polli e de' Volatili (a), che noi diciamo *pollina*, o *colombina*, è caldo, e spiritoso; onde conviensi alle terre umide e fred-

---

(a) Varj chimici hanno fatta l' analisi di varj escrementi. I Sigg. Thaer, ed Einhof hanno fatta l' analisi degli escrementi di Vacca, dalla quale si rileva, che hanno di particolare molta mucillaggine d' indole vegetabile.

Lo sterco di cavallo, benchè consti di minutissime particelle di paglia, o di fieno, e di poca materia animale, pure è calido e sviluppa de' principj spiritosi. In esso si è trovato talvolta dello zolfo. Egli ha una pronta, e forte fermentazione.

Lo sterco dei Colombi è agro, e misto con acqua subito fermenta, onde sembra che contenga un acido particolare. Dopo del tempo, in luogo dell' acido, si sviluppa dell' ammoniaca in abbondanza. Fu esaminato da Vauquelin.

Gli escrementi dei Polli sono secchi e calidi. Sono secchi a cagione della gran quantità dei sali terrei che si sà per l' analisi fattane da *Vauquelin*, che essi contengono e per una sostanza animale bianca, e alquanto viscosa, che vi è mescolata. Lo sterco dei Polli consta di carbonato di calce, e di fosfato di calce in gran quantità, e di una materia, che da *Vauquelin* è stata riconosciuta per una specie d'albume, che all' aria si dissecca, e prende una consistenza cretacea: e da essa, e dal fosfato di calce, che in loro predomina, io son di sentimento, che deve ripetersi la calidità di siffatti escrementi.

de. Varrone molto apprezzò lo sterco de' Tordi; e Columella quello degli Asini, e biasimò lo sterco dei Porci.

Gli escrementi sono più, o meno ingrassanti, secondo che sono state più, o meno ben nutrite le bestie da cui si ricavano. Un cibo acquoso, e tenero, come l' erbe fresche, e la pastura, dà gli escrementi poco grassi, e di poca forza; per questo il concio ricavato dalle stalle nell' inverno è più sostanzioso di quello, che si ricava nella primavera; perchè nell' inverno le bestie di erbe secche, o di biada si nutrono.

Il concio fatto con lo sterco degli *erbìvori*, alcuni vogliono, che possa aver l' inconveniente di dar luogo alla produzione di cattive erbe, a causa delle semenze, che dallo stomaco passano nelle budella non digerite. Si vuole che i Chinesi, e i Giapponesi si guardino da impiegarlo per concimare i campi del Grano. Un Botanico, che accompagnava l' imbasciata Olandese al Giappone, osservò, che i campi del Grano non aveano neppure un filo d' altra erba.

L' antichità dell' uso di *stèrcorare* i Campi è una riprova della sua grande utilità. Ci dice Omero, che il vecchio Re Laerte stercorava il suo campo con le sue mani. Ma Esiodo biasimò questa operazione; perchè fu di parere, che questa sorte di ingrasso potesse far più male, che bene, con infettare l'aria, e comunicare un cattivo odo-

re alle piante. L' Italia attribuì questo ritrovato ad uno dei suoi antichi Re chiamato *Stercuzio*, e n' ebbe tanto onore, che fu elevato al rango degli Dei: —*Italia regi suo Stercutio Fauni filiò ob hoc inventum immortalitatem tribuit* — Così ci racconta Plinio. Ma la Grecia, che pretendeva d' esser l' inventrice di tutte le arti, volle, che Augia Re d' Elide, sì famoso per le sue stalle ripiene di bovi, inventasse la *stercorazione*, e che Ercole rubando il concio dalle stalle d'Augia lo portasse in Italia, ed insegnasse a quei popoli questo segreto di fertilizzare i campi. Si vede, che i Regi in quei tempi erano i migliori agricoltori, e che non sdegnavano abbassarsi ai più infimi ufizj dell' agricoltura.

La *Stercorazione, stercoratio,* si fa in due modi, *liquida* e *secca*. In Toscana ordinariamente si fa liquida, e si chiama *cesso* o *cessino*. Quando si fa secca, si sparge lo sterco umano in polvere sul terreno (*a*).

(*a*) Il Sig. Sage esaminò gli escrementi umani secchi, che i Francesi chiamano *poudrette*, e trovò, che erano composti di terra vegetabile, principio animale, sali, e terre.

La più completa analisi degli escrementi umani freschi è stata fatta da Berzelius, dalla quale si rileva, che contengono della bile, dell' albumina, dell' estrattivo, delle sostanze particolari, e dei sali.

E perchè i governi abbiano il loro effetto, si richiede, che non vadano dissipati nell' aria quei principj, che si rendono volatili dal calore, il che succederebbe in estate, ma che possano penetrare il terreno, ed insinuarvisi per portare il dovuto nutrimento alle piante, il che felicemente si ottiene per mezzo delle dolci piogge, le quali riducendo in forma estrattiva tutte le parti solubili dei letami impregnano la terra di una preziosa miniera di fertilità.

Per questo il tempo opportuno per concimare, o governare, è stato con ragione riguardato l'Autunno, l Inverno, e anche la Primavera, ma non mai l' Estate.

Quando poi si concimano i terreni, egli è un punto essenziale per la loro fertilità, che i governi siano sparsi sulla superficie della terra, e poi da essa ricoperti, acciò s' impedisca, che l'azione dell' aria non gli consumi, dando luogo ad una inopportuna evoluzione delle parti volatilizzabili, e a delle lente combustioni.

Sotterrandogli troppo, non si mettono a portata delle radici della maggior parte delle piante, onde restano senza effetto; e poi, se restano sepolti troppo a fondo, siccome allora si risolvono stentatamente nei loro costituenti principj, a causa dell' impedito accesso dell' aria, somministreranno ai vegetabili un troppo scarso, e stentato pascolo, onde non se ne ricaverà il dovuto profitto.

In alcuni luoghi si pratica di spargere dei governi in polvere sulle giovani piante, e vien raccomandato quest' uso da dei valenti Agronomi, come vantaggioso; ma secondo me, non pare accettabile: il sole, l' aria, e le piogge devono consumare la parte migliore: ed il *Du-Hamel* n' è tanto contrario, che raccomanda fino la circospezione di tenere ammucchiati, e anche ricoperti con terra i governi, allorchè, essendo stati depositati ne' campi, conviene attendere il momento d' impiegargli; e ciò per impedire il consumo prodotto dall' evaporazione.

I concimi, è regola generale per la buona agricoltura, perchè non sperdano per la fermentazione vanno conservati asciutti, e difesi dal contatto dell'aria, e freddi più che è possibile; nè vanno spesso rivoltati, come alcuni costumano.

Arturo Young condanna l' uso di tenere i concimi a marcire, perchè l' aria gli consuma, e gli disperde. Difatti il di sopra delle masse del concio stato all' aria, si trova dissugato, ed io ho sperimento, che dà pochissimo estratto; perchè l'aria, o ossigeno atmosferico, di cui egli è avidissimo, lo brucia, o sia gl' invola il carbonio, e scatena l' idrogeno, o aria infiammabile, e così lo viene a decomporre.

Gli industriosi Chinesi fanno uso del governo liquido, e specialmente del cesso, e lo versano sull' arato terreno, ed in questo modo scansano

tutti gli esposti inconvenienti, onde economizzano, fertilizzando la terra con una mediocre quantità di governo.

E quando lo vogliono conservare lo impastano con un terzo del suo peso di marna, ne fanno dei pani, che essi seccano al sole; così vien trasportato senza incomodo, e messo in commercio (*a*).

Vi fu chi ingegnosamente propose un' altra economica, e spedita maniera di fertilizzare il terreno; questa consiste nell'impregnarlo di fumo. Il fumo di fatti contiene degli ottimi elementi di fertilità, quali sono l' idrogene, ed il carbone, o carbonio. Il Sig. Gennetè (*a*) disse, che quando i grani sono in erba, e la terra ancora scoperta, allora va praticata la da lui proposta operazione. Si devono disporre più qua, e più là, dei fastelli di paglia, o altro vegetabile non ben secco, acciò dia molto fumo, per le prode dei campi, e poi quando il vento spira assai forte, dargli fuoco di buon mattino; il fu-

---

(*a*) Oltre tutti questi mentovati ingrassi, vi è lo sterco degli uccelli di mare, che è il più attivo, che si conosca. Il celebre Sig. Humboldt ci racconta, che di questo se ne trovano degli ammassi nelle piccole isole del mar del Sud, e che di lì si trasporta a fertilizzare le sterili pianure del Perù, e che si chiama *Guano*.

(*b*) Le Manuel de'Laboureurs et pour la bonne Culture des Champs.

mo spinto dal vento, si spanderà sopra la terra, e la impregnerà dei suoi fertilizzanti principj; e ne abbevererà anco le frondi delle piante.

Un'altra simile maniera, ma più difficile a mettersi in pratica, fu proposta da A. Young; e questa consiste nell' impregnar la terra dei gas fertilizzanti, quali sono l' idrogeno, e l' acido carbonico. Egli ne fece un piccolo saggio, e ne ebbe il più felice risultato. Con un' adattata operazione fece in modo, che una quantità grande d'idrogeno filtrasse a traverso la terra contenuta in un vaso, per imbeverarla totalmente. Le piante seminatevi vi prosperarono per eccellenza; fece l' istesso sperimentò con l' aria fissa, o acido carbonico; ma vi fu una qualche differenza, e si mostrò, secondo lui, più favorevol l' idrogeno alla vegetazione. Adoprato in un altro vaso il gas nitroso, non vi nacquero neppure le semenze (*a*).

Il celebre Sig. Davy riporta, nei suoi *elementi di Chimica agraria*, un esperimento, che prova a maraviglia l' azione fertilizzante delle sostanze che si sviluppano dal concio, nel tempo della fermentazione, e che si perdono passato quel momento.

Egli introdusse nel terreno fra le radici dell' erbe di un giardino il becco di una storta ripicna di concio in fermentazione. Il risultato fu, che

---

(*a*) Gior. d' Agricoltura Fiorentino 1786.

in meno di una settimana quell' erbe, che erano state esposte all' influenza delle sostanze sviluppate dalla fermentazione del concio, vennero più rigogliose e crebbero più delle altre erbe del giardino.

Un ottimo, e sicuro mezzo per fertilizzare la terra ce l' offre anche il Regno fossile in alcune sue produzioni. Tutti i carbonati di calce, come sono le crete, le pietre calcaree, i marmi, gli spati (*a*) ec. minutamente divisi, o facilmente

---

(*a*) Il Gesso, o sia *solfato di calce*, è pure un governo. Fu annunziato per tale la prima volta nel 1768, dal Sig. *Mayer* alla Società Economica di Berna, ed è stato fin d' allora adoprato con molto successo in diverse provincie. Gli effetti del gesso calcinato sembrano strani e misteriosi. *Kirvvan* nella sua *memoria sui governi* attribuisce i di lui effetti alla proprietà, che egli ha d' accelerare la putrefazione in un grado eminente; per questo non si sotterra, come si costuma degli altri governi, ma si sparge sulla terra in Febbrajo per avere una pronta decomposizione delle vecchie erbe, e convertirle in nutrimento delle giovani piante. Non conviene alle terre calcaree, ma megliora assai le terre argillose, e non si adopra, che in piccola quantità; in troppa dose è pregiudiciale.

Altri dicono, che egl' è uno stimolante. Vogliono per altro, che i suoi buoni effetti non si estendano a tutte le sorte di piante.

Alcuni raccomandano lo zolfo misto al gesso, Ardano e Giacomello spacciarono questo composto, come un ingrasso di somma utilità. Ma per alcune mie osservazio-

divisibili, sono eccellenti ingrassi, specialmente per le terre fredde, e forti (8). L'acido carbonico, che essi tengono combinato in abbondanza, e che lasciano andare, decomponendosi lentamente per l'azione dell'aria, e del sole, e del-

---

ni, e riflessioni, che ho esposte in una memoria inserita negli ann. d'agricoltura Italiani, non pare, che meriti gran reputazione. Lo zolfo sì puro, che mescolato col gesso, non mi è parso, che influisca sulla vegetazione.

Non è facile a spiegarsi, come il Gesso possa essere utile alla vegetazione. Io non lo credo stimolante; secondo le mie esperienze e tentativi per determinare l'azione di alcune sostanze medic. sull'economia dei vegetabili: per i vegetabili non si danno stimoli, come per gli animali.

Discordi, e poco sodisfacenti, dice Davy, sono le opinioni in quanto al modo di operare del gesso. Egli crede, che sia favorevole alla vegetazione di certe piante, perchè entra nella loro composizione, e che perciò una piccola quantità è sufficiente.

Io poi, dietro le mie osservazioni, penso che il gesso favorisca la vegetazione, perchè dà forza, e tono, dirò così, alla fibra vegetabile. Egli modera la soverchia distensione, e allungamento delle radici cagionato dall' umido soverchio; per questo mezzo, trattenuta la troppo lussureggiante vegetazione fa guadagnare vigore, e consistenza al vegetabile.

Vedi la mia memoria sopra l'azione della Magne. ec. letta nell' Acc. Imp. dei Georgofili, e inserita nella Bibliot. di campagna di Parigi.

le piogge, è la causa della loro fertilità (9. 32.). Si richiedono specialmente per le terre fredde, e forti, perchè (10) nel decomporsi vincono la soverchia loro tenacità, e consistenza, e rendendole porose danno adito all' aria, alla luce, e agli alimenti delle piante, e fan sì, che vi circolino liberamente, e così correggono i loro difetti. Dal che si rileva, che il miglior metodo di usare questi ingrassi, è di spargerli sul terreno tali quali, e non calcinati, perchè nella calcinazione perdono l' acido carbonico, che è il loro miglioramento, e perchè non portano al terreno quei vantaggi, che sono effetti della loro lenta decomposizione (*a*).

(*a*) Non tutte le pietre calcaree, o carbonati di calce sono buone per gli ingrassi. Vi sono delle pietre calcaree, che contengono della magnesia, e queste, come l'esperienza fece vedere nelle vicinanze di *Doncaster*, quando sono adoperate per ingrassi, benchè calcinate, sono nocive, perchè come riscontrò *Tennant* (Nota del n. 6.) la *magnesia* è venefica per le piante. Bensì, secondo Davy, si potrebbero correggere mescolandole con della torba in fermentazione, o spargendole in dei terreni ricchi di ingrassi, o di sostanze animali, o vegetabili in decomposizione.

Il fatto è vero, come io con ulteriori osservazioni mi sono assicurato, e dipende o dalla neutralizzazione della magnesia da qualcuno degli acidi deboli, che si sviluppano dalla fermentazione degli ingrassi, o dalla combinazione dell' estratto acquoso, o sugo dei medesimi, e non

74. Così i *carbonati di ferro*, che in alcuni paesi si adoprano con vantaggio per fertilizzare la terra ripetono dal medesimo principio la causa della loro fertilità, cioè dall' acido carbonico, che vi è più, o meno combinato (*a*).

75. Fra gl' ingrassi hanno un distinto luogo anche le *conchiglie*, o *testacei*, e che io annovero fra gli ingrassi fossili, o minerali, perchè non sono che un composto di carbonato di calce, che ai minerali appartiene. Queste, quando siano fresche, stritolate, e mescolate con la terra, siccome per mezzo della putrefazione distrutto il glutine animale, viene a disciogliersi il carbonato di calce, che le compone, saranno un eccellente ingrasso per un suolo specialmente argilloso. Ma produrranno men buono effetto cal-

---

già, come lo credè il Sig. Davy, dalla combinazione dell' acido carbonico.

(*a*) Ma le terre marziali vitriolate, o zolfati di ferro, sono nocivi, a causa dell' acido zolforico, che essi contengono: possono per altro servire di governo, quando siano ben calcinati. Così si adopra, per governare i terreni in Piccardia il Vitriolo marziale calcinato, poichè per mezzo del fuoco si viene a scacciare l' acido zolforico, a cui subentra l' acido carbonico, onde si riducono in *carbonati*.

Il celebre Davy è d'opinione, che gli zolfati di ferro, e le altre combinazioni vetrioliche, non siano pregiu-

cinate dal fuoco, o naturalmente dal lungo stare esposte all' aria, e al sole (*a*).

---

diciali alla vegetazione, tutte le volte che s' incontrino con dei carbonati di calce, perchè allora si decompongono, e vengono a formare del *gesso*. Vedi Gessò n. 73 nella nota (b).

(*a*) Le pietre calcaree, e le conchiglie erano usate per ingrasso anche dagli Antichi, specialmente per le Vigne.

Sparge fimo pingui . . . .
Aut lapidem bibulum, aut squallentes infode conchas.
Inter enim labentur aquae, tenuisque subibit
Halitus, atque animos tollent sata . . . . . .
Virg. Georg.

Pare, che il *lapidem bibulum* sia qualche sorte di pietra calcarea, o terra calcarea impietrita, e forse la marna, o la creta. Difatti *Columella* preferiva la creta a qualunque altro governo per le Viti. Le pietre calcaree le più tenere con stare all' aria si sfarinano mediante l' intemperie, e allora son penetrate dall' acqua, e par che la bevino, e vincon dividendosi la tenacità della terra, con cui sono mischiate, e la rendono permeabile all' aria, e ai sughi nutritivi (N. 73.): e questo vantaggio ben lo ha rilevato Virgilio in questo verso.

Inter enim labentur aquae, tenuisque subibit
Halitus ec.

Oppure, per *lapidem bibulum* Virgilio ha inteso di parlare d' uno *Schisto* piritoso, e nero, il quale si vetriolizza all'aria, che gli antichi chiamarono *ampélite* o *terra de vigna*, e che riguardarono, come governo.

Vi sono, dice un Autore Inglese moderno (*a*) delle terre fertilissime, che producono tutti gli anni abbondante raccolta; inclusive di Piante Cereali per tre anni di seguito, e che all' apparenza sembra che devano essere sterilissime. Di fatti il suolo sembra una sabbia incoerente, senza mescolanza di terra vegetabile. Ma se ben si esamina, si riscontra, che è tutto un aggregato di conchiglie stritolate. La terra vegetabile è in sì piccola porzione, che appena è distinguibile fra questo *tritume*. Una simile terra, dotata di straordinaria fertilità, si trova nella Contea di Caithness presso Sandside.

Le deliziose Isole *degli amici*, ed altre, che sono state l' opera di Polipi, cioè che non sono altro che delle Rocce di coralli sollevatisi dal fondo del mare, hanno un suolo composto di una grossolana sabbia, che è un frantume di conchiglie, e di corallo misto a dell'*humus* o terriccio.

76. La *marna*, a cui danno il primo posto tra gl' ingrassi minerali, e che fino dagli antichi Romani, come racconta Plinio, era impiegata a fertilizzar le terre, non è che quel carbonato di calce, che chiamasi *creta*, misto, o a dell' allumina pura, o a del carbonato d' allumina, e ai carbonati si dee attribuire tutta la di lei fertilità.

(*a*) Bibliot. Britanique Agricolture.

Così le diverse marne (*a*), che si adoprano, se sono più o meno fertili, lo sono sempre in ragione del carbonato di calce, che esse contengono (1).

(*a*) Le *marne* sono dei composti di argilla pura, di carbonato di calce, e di sabbia, o silice, in proporzioni diverse, e questi componenti, secondo la proporzione in cui si trovano, influiscono sui caratteri esteriori di sì fatti composti, e sulle loro intrinseche proprietà. Vi sono perciò le *marne calcaree*, le *argillose*, le *arenose ec.*, e tutte queste diverse specie non vanno usate indistintamente, ma si devono adoprare con senno, cioè avuto riguardo alla qualità del terreno, per non nuocere alla fertilità meccanica. Per esempio a un terreno argilloso farà a proposito la marna calcarea, o arenosa; perchè oltre alla fertilità fisica, correggendo i difetti del terreno, vi apporta una fertilità meccanica, e per le ragioni opposte in un terreno arenoso, e leggieri, farà a proposito la marna argillosa.

La nostra Toscana abbonda di *marne*, ma non ne sappiamo profittare. Noi abbiamo delle marne calcaree, che sarebbero ottime miste con le terre argillose, e specialmente delle *marne conchilifere*, cioè composte di aggregati di piccole, e grandi conchiglie, o decomposte, o facilmente decomponibili all'aria. Vedi la Memoria del Sig. Mascagni *atti della Società dei Georgofili* Tom. VII. pag. 240.

I *calcinacci* ancora sono come le marne, un ottimo governo per certe terre argillose. Il calcinaccio è un misto di arena, o calce ripristinata in pietra calcarea, poichè egli è certo, che la calcina, o calce, per consolidarsi non fa che unirsi a dell' acido carbonico, ed una

77. Noi abbiamo pertanto in tutti questi fatti delle riprove incontrastabili, che il carbonio è il primo elemento di fertilità. Gl' ingrassi vegetabili intanto, come si è veduto (67. 70.), son preferibili agl' ingrassi animali, in quantochè son più carichi di carbonio, e gl' ingrassi minerali dal carbonio soltanto ripetono la loro fertilità (73. fino a 76). Dunque il più sicuro mezzo, e vantaggioso per ottenere la fertilità della terra, si deve ridurre in ultimo ad impregnarla di mere sostanze carbonose (*a*), nelle quali, dopo le terre, e i sali fissi, e un poco d' idrogeno, il carbonio forma la base, e il principal loro carattere (*b*).

---

porzione d' acqua, e altrove si è visto (73) quanto siano utili i carbonati di calce, e l' arena, alle terre argillose.

(*a*) Per questo alla terra fertile atteso il carbonio predominante, può competerle il nome di *nera*, come gli dette Anacreonte.

ε γε μελαινα πινει

E Virgilio disse

Nigra fere, et presso pinguis sub vomere terra

Ed altrove

. . . . *Promptum est oculis probe discere nigram.*

Virg. Georg.

(*b*) Per altro l' utilità dei governi, o ingrassi, ha i suoi limiti. Lo smoderato uso dei governi, può far troppo lussureggiar le piante, e renderle soggette a delle malattie.

E poi non in tutte l' epoche della vegetazione sono

E quando si desiderino dell'esperienze, le quali direttamente, e praticamente lo confermino, io non mancherò d'addurne in breve delle convincenti.

78. Egli è certo, per l'esperienze di Hassentfratz, che il carbone è il principio fertilizzante, che viene somministrato alle terre estratto per mezzo dell'acqua dagl' ingrassi, e da qualunque sostanza organica decomposta. Egli ha fatto molte esperienze, dalle quali ha ricavato, che quando le piante non sono abbeverate di acqua, che per non esser passata sopra dei vegetabili decomposti, o ad altri ingrassi, non ha potuto caricarsi di carbone, vengono stentate, e pullulano senza vigore, ed energia. Si è assicurato inoltre, che l'acqua, che scola dai letami, contiene molto carbone, poichè oltre il colore nerastro, o castagno, che ella presenta, che n'è un indizio sicuro, evaporata, ha trovato, che lasciava per residuo

---

utili i governi. Quando le semenze germogliano, e si sviluppano le pianticelle, non vi è bisogno, che di un nutrimento acquoso; non possono digerire un nutrimento troppo sostanzioso, e che apporti molta consistenza alla pianta; e allora non fanno a proposito i governi.

Quando le piante son bambine, devono avere una molle tessitura, per potersi allungare, e distendersi; onde è, che allora il carbonio, che porta consistenza, e solidità, deve essergli somministrato parcamente.

Vedi la mia Mem. *Dell' azione degl' ingrassi sulle piante*.

principale del carbone, o sostanza carbonosa. Egli è poi probabile, come ho accenato altrove (31), che gli alcali fissi, che entrano nel capo morto delle sostanze vegetabili, ed animali, sciolgano per via umida il carbonio, formando dei *carburi alcalini*, per potere dal carbone far passare questo elemento nelle piante, e impiegarlo immediatamente nella loro costruzione. Ma comunque siasi, egli è certo, che l'acqua porta via dai corpi, che si decompongono, il carbone, o carbonio, e che viene sciolto, o sospeso nell' acqua (*a*).

79. Il *terriccio, o terra vegetabile, o humus*, non è che un carbone prodotto dalla lenta decomposizione dei vegetabili, non molto dissimi-

---

(*a*) Ma *Senebier* è di parere, che ci voglia una perfetta soluzione per i principj nutritivi delle piante, che altrimenti non sono assorbiti. Egli afferma di avere osservato, che tutto ciò, che turba la trasparenza dell' acqua porta un ostacolo all' assorbimento delle piante. In somma, secondo lui, fa d' uopo che ogni alimento per i vegetabili sia sciolto, e non disperso nell' acqua.

Così dei gas azoto, idrogeno, e ossigeno, egli è di parere, che non possano introdursi nei vasi assorbenti delle piante, se non sciolti nell' acqua. Già del carbonio, come si è detto, egli non ammette il passaggio nelle piante, se non unito all' ossigeno in stato di gas acido carbonico sciolto nell' acqua.

le da quello, che si ottiene con quella pronta decomposizione operata dal fuoco, che si chiama *combustione*. Tanto per mezzo della putrefazione, che della suddetta decomposizione, si spogliano i vegetabili dei principj loro più volatili, e vi resta il carbonio, che è l'elemento il più fisso, coi sali fissi, e con le terre; e di questi componenti è formato tanto il *terriccio* (a), che

---

(a) Il terriccio, o terra vegetabile *humus laevis*, quel residuo grasso, nerastro, e pulverulento, che lasciano dopo la putrefazione i vegetabili, è un composto ricco di carbonio, e molto solubile. Consta in parte anche di sostanze animali, perchè gli animali rendono coi loro escrementi, e con le loro spoglie, quel che han tolto alla terra con gli alimenti.

Elementa in escrementa, et haec in alimenta redeunt indesinenti renovatione, ac trasmutatione. Glauberus; e Linneo disse. *Humus nigra omnis constat ex animale, vel vegetabile destructo, et homo ad terram, ex qua desumptus est, revertitur.*

Per l'Analisi di *Giobert* e di *Hassent fratz*, il terriccio abbonda di materie oliose, e sostanze estrattive, e di acido carbonico unito a molto idrogeno. Di fatti, se si sottoponga alla distillazione dà dei fluidi elastici; e fatto bollire nell'acqua, la carica d'una bruna materia estrattiva. Egli si infiamma, qualora gli si dia fuoco.

Nel terriccio recente, per l'analisi di *Fourcroy* e *Vauquelin*, si trovano degli Acetiti, e Benzoati di potassa, di calce, e di ammoniaca, dello zolfato, e muriato di potassa, e una materia saponacea.

Il Sig. Teodoro de Saussure ha fatto ancor egli delle

il *carbone*. Di fatti, come ha sperimentato il medesimo *Hassent-Fratz*, l'acqua che ha soggiornato molto con del terriccio, si colora in bruno, ed acquista la proprietà di fornire per mezzo dell' evaporazione un residuo carbonoso.

---

interessanti ricerche sul terriccio, che non sono da tralasciarsi. Dall' analisi ei ne ha ricavato dell' acido carbonato, dell' ammoniaca, dell'olio empireumatico, ed un residuo carbonoso.

Per via umida ne ricavò molto estratto; ma egli è d' avviso, fondato sopra alcune sue esperienze, che quando il terriccio è molto ricco di estratto, sia meno fertile; la quantità d' estratto che dee contenere il terriccio, per far prosperare la vegetazione, non dee essere, nè troppo grande, nè troppo piccola.

Il terriccio è il residuo della putrefazione; ma da per se solo non è suscettibile di putrefazione. L' ossigeno dell' atmosfera è quello, che lo attacca, e lo decompone, perchè attrae, e si combina al carbonio; allora riman libero l' idrogeno; e così si fa la separazione dei suoi elementi.

L' acqua poi lo attacca togliendoli quel che egli ha di solubile, e di estrattivo. Non vi ha dubbio, il terriccio, come lo avea rilevato De Saussure il Padre, con l' età si distrugge intieramente. Se ciò non fosse, si vedrebbe nei paesi coltivati da lungo tempo crescere a dismisura il terriccio; ma gli agricoltori si avveggono, che la terra vegetabile nei luoghi troppo coltivati anderebbe a mancare, se non vi supplissero incessantemente con gl' ingrassi.

Humboldt avea osservato, che le terre assorbisco-

Il terriccio, o sia la terra, che proviene dalla putrefazione degli esseri organici, è la sorgente d' ogni fertilità; qualunque scoglio il più arido, qualunque sabbia la più sterile, può diventar fruttifera, se sopra vi comincino a nascere, e a putrefarsi dei corpi organici.

I *Paesi bassi* non erano, che sterili sabbie, che la coltivazione, e l' industria hanno saputo trasformare in fertili campagne. Le terre Vesuviane si rinomate per i loro vini, e squisiti frutti, non sono che un composto di argilla ferruginea, e poco terriccio.

Il terriccio a peso uguale contiene più di carbone che i vegetabili, da cui proviene.

Ma non tutto il terriccio è fertile; se ne distingue un altro di natura differente, cui Einhof dette il nome di *terriccio vegetabile acido*, che è ingrato. Questo ha la particolarità di contenere una notabile porzione di acido fosforico, e di

---

no l' ossigeno con avidità; ma egli è il terriccio, che lo attrae, e non le terre, a cui è mescolato; il carbonio è, come si è visto, quello che gli dà questa proprietà (Not. N. 35.)

In somma il terriccio si dee considerare, come un misto di terre, di carbonio molto diviso, e solubile, di idrogeno, di azoto, e di sali. Vi si trova pure del fosforo, degli ossidi di ferro, e di manganese; ma questi materiali non costituiscono la di lui fertilità.

acido acetico, per cui dà dei marcati segni di acidità.

Il Sig. Thaer nella sua grande opera intitolata *Principj ragionati di Agricoltura*, riconosce ancor esso due sorti di terriccio, cioè il terriccio fertile, che ci chiama *humus dolce*, e l'*humus acido*. Tutti due provengono dalla decomposizione di vegetabili; ma differiscono per la loro formazione. Allorchè l'*humus* si forma nell'asciutto sotto l'influenza dell'atmosfera non è acido. Ma quando si forma nell'umido sviluppa una manifesta acidità; e la Torba, non è, che una specie di *humus*, che proviene da un ammassamento di piante palustri decomposte, che ha ancor essa l'*acido*, e moltri altri rapporti con l'*humus acido*, e quasi gl'istessi componenti.

L'acidità dipende il più dall'*acido acetico*, e dall'*acido fosforico* di sopra accennati. Il primo si comunica all'acqua mediante l'ebullizione in modo da farla diventar *acida*, ma il secondo sta fortemente attaccato all'*humus*, e non si separa, nè con le replicate lavande, nè con l'ebullizione.

L'*humus acido* può esser prodotto, secondo Thaer, da delle piante, che contengono molta materia *conciante*, e credo io, che gli acidi provengano dall'*acido gallico* che si sviluppa, e si trasforma.

Questo terriccio non è punto fertile, ed è

insolubile; il suo acido progiudica alla vegetazione. È facile bensì il correggerlo per mezzo degli alcali e della calce, che neutralizzando l'acido lo possono cangiare in *humus fertile*.

Similmente non è molto fertile quell'*humus* che si forma senza l'influenza dell'aria, come v. gr. sotto terra, benchè contenga più *carbonio* dell'altro formato all'aria; ma è meno solubile. Per renderlo fertile, bisogna mescolarlo con degl'ingrassi animali. L'ammoniaca, dice Thaer, lo rende solubile.

Ma il terriccio il più fertile non ha effetto, se egli è puro, e solo. Bisogna, che sia mescolato a delle terre, acciocchè egli acquisti una consistenza e fermezza, altrimenti sarebbe troppo mobile, e poroso, e questa sostanza fecondante non apporterebbe fecondità.

80. Il Sig. *Hassent-fratz* in ultimo ha rimarcato in riprova dell' opinione, che la fertilità della terra si deva all' estratto carbonoso dei concimi, di cui si impregna mediante l'acqua, che i luoghi, ove hanno soggiornato delle masse di concime, fanno crescere le semente più rigogliose, segno evidente, che il solo estratto carbonoso vi ha portata la fertilità. L'istesso egli ha osservato nei campi, ove è stato bruciato del carbone, e si sono sparse delle ceneri, la terra ancor lì si trova impregnata di carbone,

poichè colora in breve l'acqua di nero, a causa dell'estratto carbonoso.

81. Ma per portare all'evidenza, che la maggior fecondità della terra si deve al carbone, di cui s'impregna, riporta il Sig. *Hassent-fratz* quest'altre esperienze.

Due terre simili furono ingrassate, una con del concime non decomposto, e l'altra con del concime ben putrefatto, seminate in seguito, e coltivate nell'istesso modo, la seconda, cioè quella che erà stata ingrassata col concime decomposto, nel primo anno fu più fertile della prima; ma questa in seguito, cioè nel secondo, e nel terzo anno, superò l'altra in fertilità. E ciò è effetto del carbone o carbonio, che era già sciolto ed isolato nel concime decomposto, come ne facea fede l'acqua, che avea soggiornato in esso, poichè si colorava prontamente in bruno, onde la terra potè subito impregnarsene, e divenir fertile: laddove quella, che fu ingrassata col concime non ben putrefatto, dovè aspettare, che si formasse il carbone, e si mettesse al nudo, per poterne profittare, e acquistare la fertilità.

Riporta inoltre un'altra esperienza fatta in grande a *Champeraux* nel dipartimento dell'*Allier*. Dei pezzi di legno, che erano stati per dei mesi all'umido, ed erano cominciati a marci-

re (*a*), furono sparsi sopra un buon tratto di terra, questa diventò subito fertile più dell'altre, ma nel quarto anno fu fertilissima, poi andò sempre diminuendo, finchè il carbone legnoso non fu consumato, e questo non dee fare specie, poichè si sa dall'analisi comparata (31) delle materie vegetabili, che il corpo legnoso contiene più carbonio dell'altre (*b*). Egli in

---

(*a*) Perchè il legno possa servire d'ingrasso, bisogna, che la putrefazione non sia troppo avanzata. La soverchia putrefazione può spogliarlo dei miglioramenti di fertilità.

Nella putrefazione del legno si distruggono le parti estrattive, oliose, e feculenti, e si risolvono in gas, ed in una materia saponacea; e non resta al fine che un *corpo morto* non infiammabile, perchè composto di carbonio fortemente legato a molta sostanza salina. Onde si vede bene, che lasciando avanzar di troppo la putrefazione si viene a perdere il miglior ingrasso.

Difatti i legni ben marciti, e allorquando diventano *fosforici*, non sono che una *stoppa*, o un tessuto di fibre, pochissimo combustili, perchè hanno perso le parti oliose, ed estrattive, che gli rendevano infiammabili. Vedi la mia Memoria sui *Legni Fosforici*. Ann. di Chimica di Pavia.

(*b*) Non ostante, che la parte legnosa dei vegetabili contenga più carbonio dell'altre, pure i vegetabili non legnosi (Nota del N. 79,) danno un miglior governo, che il legno, perchè il carbonio molto diviso, è solubile. Le piante erbacee per altro, oltre al contener meno carbonio delle legnose, contengono più terre,

fine assicura d'aver sempre riscontrato, che dovunque sia del carbonio in dissoluzione, o sospensione nell'acqua, la vegetazione è più rapida, e più rigogliosa (*a*).

---

perchè gli danno ricetto a causa della loro floscia tessitura.

(*a*) Il metodo di fertilizzare col carbone i campi statoš esaltato anche da Virgilio *Georg*. Le paglie dopo l'ordinaria infiammazione lasciano una cenere carbonosa.

Saepe enim steriles incendere profuit agros,
Atque levem stipulam crepitantibus urere flammis,
Sive inde occultas vires, et pabula terrae
Pinguia concipiant . . . . . .

A questa operazione, consistente in combustioni di sostanze vegetabili, ad oggetto di fertilizzare il terreno, i Toscani gli danno il nome di *Debbj*, o *Addebbiare*, e i Francesi *Brulis*.

Ma non si sa, come ho rilevato altrove (N. 86), se il carbone rechi alla terra una fisica fertilità; oppure, se gliela porta misto alle ceneri, e si deva alla potassa attribuire, o ad una chimica combinazione della potassa col carbone, piuttosto che al semplice carbone. Vedi la mia memoria sul *Carbone considerato come Ingrasso* Gior. Agrar. di Napoli.

La *combustione* può inoltre portare al terreno una meccanica fertilità, se pecca per la sua freddezza, con incuocere, o calcinare l'argilla, che gli nuoce per la sua tenacità (Ved. Not. del N. 55.)

Per altro è meglio sotterrare le paglie, e stoppie, che bruciarle, perchè con bruciarle molto si perde; e non vi resta, che la porzione salina, e terrosa con

82. Di qui si rileva immediatamente quanto male si faccia da coloro, che hanno il costume di tenere le masse di governo, o letame a putrefarsi allo scoperto, perchè l'acque piovane, che si filtrano a traverso le dette masse, portano via quel carbone, o carbonio, che resta di mano in mano al nudo, e solubile mediante la putrefazione, e che dovrebbe portare la fertilità ai campi. Difatti, se si faccia osservazione all'acque, che colano di lì dopo le pioggie, si trovano tinte d'un color nerastro o castagno, prova evidente, che una gran quantità di carbone viene da esse estratta, e va a perdersi inutilmente (*a*).

---

poco carbonio; laddove sotterrandole, il terreno può profittare, e dei principj volatili, che a poco a poco si sviluppano dalle parti estrattive mediante la putrefazione, e poi del residuo, o sia del terriccio in cui si convertono, il quale è assai più sugoso delle ceneri, che sono il residuo della combustione.

La combustione, o *incenerazione* per altro ha il vantaggio di distruggere le piante nocive, le radiche di esse, gl'insetti e le loro uova. Questo, che è il più gran vantaggio della combustione Alfonso d'Herrera nella sua *Agricoltura*, crede, che non sia stato contemplato da Virgilio. Io poi lo credo compreso in quel verso *Sive inde occultas vires etc.*

(*a*) Molti Agricoltori della nostra Toscana sono in ciò negligenti. Chi non ha la possibilità di fare un Portico per tenere al coperto le masse di Concio,

Inoltre, se nei principj volatili specialmente consiste la fertilità degl' ingrassi, deve condannarsi con più forte ragione la pratica di tenere a putrefarsi i governi all'aria aperta, esposti cioè al dominio del Sole, e dei venti, perchè un tale influsso non può non pregiudicargli, con agevolare l'evoluzione delle parti loro volatili, e fare svaporare, e disperdere il miglior alimento delle piante; come pure sarà un inconveniente il troppo spesso rivoltarli, perchè si viene a favorire per questo mezzo una tale dissipazione. In conferma di ciò *Arturo Young* ha sperimentato, che il concime di una stalla coperta, e chiusa, è più attivo del concime tenuto allo scoperto; ed i Romani per questo avevano l'uso, non di tenere il concime a mucchi all'aria aperta, come si usa adesso, ma in stanzini ben chiusi. L'ombra delle foreste, ove

---

o governo, sarebbe scusabile, se facesse delle grandi *buche*, ove seppellirlo, ricuoprendolo con fascine, o paglia, o in altra forma.

Allora non scolerebbe quell' estratto acquoso bruno, che si vede scolare dalle masse del concio in tempo di pioggia, e perdersi nelle fosse; ma stagnando nelle buche si incorporerebbe col concio medesimo; e quella terra di fondo alle buche, che resta impregnata del sugo, o estratto del concio, si potrebbe ogni tanto cavarla, e spargerla per i campi, perchè è un eccellente ingrasso, come si costuma in Inghilterra.

lussureggia la vegetazione, coopera alla fertilità del terreno, e l'azione troppo forte del Sole contribuisce allo spossamento delle terre ingrassate, per mezzo d'una lenta distillazione o combustione, e le lascia dissugate.

83. Or nessuno più si maraviglierà, che le ceneri, le torbe, le filiggini, e la polvere di carbone si adoprino per ingrasso, e diano alla terra tanta fertilità, perchè tutte queste sostanze contengono del carbone più o meno isolato, e solubile (a).

(a) Ma il Sig. *Arturo Young* dice di avere sperimentato, che il carbone fatto in polvere, e sparso sul suolo, non v'apporta fertilità. Questo può essere, perchè, a voler che il carbone sia un ingrasso, non solo bisogna, che il carbone sia diviso, ma che il carbonio, che ei contiene, ne venga estratto, e reso solubile nell'acqua, acciò possa esser assorbito dalle piante, e servir loro d'alimento, e questo deve essere, come ho già detto, il grand'ufizio degli alcali delle lissive.

Anche *Chaptal* è di parere, che il carbonio secco, ed isolato, come esiste nel carbone, non possa introdursi nelle fibre, o vasi assorbenti dei vegetabili, ma che possa introdursi per le radici dei medesimi, soltanto, quando forma una combinazione solubile nell' acqua, come v. gr. nelle soluzioni estrattive dei letami ec., e unito a delle terre solubili.

Sembrava peraltro probabile, che il carbone, si potesse impiegare per governo, e che vi riescisse, perchè il Sig. *Rafn* disse avere sperimentato, nella sua *fisiolo-*

Le ceneri oltre ai suddetti vantaggi, hanno la proprietà, a causa dei sali alcalini, che esse contengono più, o meno isolati, di attaccare le sostanze pingui, che esse incontrano, e di

---

gia delle piante, che il carbone mescolato con terra, in una maniera conveniente, fa prosperare le piante, e specialmente l' Orzo.

Ma alcune mie particolari esperienze, fatte a posta, per verificarlo, me lo fanno dubitare.

Queste esperienze portano, che il puro *carbone*, ben tritato, e misto con della terra argillosa, vi fa prosperar le piante, come prosperano nella istessa terra mista con egual dose di *rena*. Dunque parrebbe, che vi agisse, *meccanicamente*, cioè con rendere la terra men compatta, o sia più divisa.

Quando poi, si adopra misto a della calce viva, la terra supera allora in prosperità quella mista alla rena. Ma sta a vedersi se dal carbone sciolto dalla calce, o dalla semplice calce deve ripetersi questa prosperità.

Io feci alcuni tentativi per vedere, se il carbone è per via umida attaccato dalla calce, cioè se il *carbonio* può essere di lì estratto, e formare una soluzione, combinato con la calce in forma di *carburo*.

Ma da questi io non potei rilevare nulla di decisivo. Dunque non essendo certo, che gli alcali, o la calce, attacchino il carbone per via umida, si può sempre dubitare della vantata utilità del *semplice carbone*, come *ingrasso*. Vedi le *mie osservazioni sopra il Carbone considerato come ingrasso o governo*. Mem inser. nella Biblioteca di Campagna di Napoli; e nel Giorn. Agrario di Milano.

ridurle in forma d'estratto, e metterle a portata di esser di nutrimento alle piante. *Arturo Young* osservò, che molte materie pingui, le quali contenevano perciò del carbonio in abbondanza, ma troppo fisso, e che non erano per questo favorevoli alla vegetazione, si venivano a correggere, qualora si mescolavano con delle ceneri, e diventavano con questo mezzo ottimi ingrassi; così l'olio (*a*), e lo zucchero, ridotti che furono in forma saponacea, combinati con delle ceneri, diventarono buoni elementi di fertilità. Egli osservò pure, che le ceneri erano proficue, sparse in un suolo grasso, e ciò in riprova del vantaggio, che esse appor-

---

(*a*) L'*Olio*, o la *Morchia*, e l'altre oliose sostanze, se si adoprino fresche, e pure per governo, riescono assolutamente dannose, perchè con stare esposte all'aria, siccome difficilmente si decompongono, si ossigenano, e acquistano perciò un' acidità, che al palato produce il sapor rancido, per cui diventano perniciose alla vegetazione.

Però, o vanno mescolate con delle sostanze, che le attacchino, e le decompongano, come fanno gli alcali, la calce viva ec., o bisogna aspettare, che si siano cominciate a decomporre, e a carbonizzarsi.

Giobert tiene le materie oliose per buoni ingrassi a causa del gas idrogeno, che esse contengono in quantità, e dal quale in stato nascente si hanno dei composti particolari, che non può più formare, e della sostanza carbonosa, in cui si riducono.

tano con rendere solubili i principj della fertilità, che contengono i governi.

Per l'istessa ragione la calce (*a*) sparsa sul suolo a foggia di governo può avere un' utilità. Ognun sa, che la calce è caustica, e per saziare la sua causticità, come notò prima *Mac-*

(*a*) La calce viva, nei terreni argillosi sterili, impietrisce, perchè si combina con la sabbia, che si trova nell' argilla, ma in un suolo argilloso grasso e fondo, o si riduce in carbonato di calce assorbendo l' acido carbonico, che si sviluppa dalla lenta fermentazione delle sostanze vegetabili, o animali, di cui è impregnato, o si porta sulle dette sostanze, e le decompone con sommo profitto.

Quando la calce è stata un pezzo esposta all' aria prima di adoprarsi per governo, allora, siccome per avere assorbito molto acido carbonico dall' atmosfera, e forse altri principj di fertilità, perde molto della sua causticità, apporta al terreno un' utilità diversa, e agisce per altra via.

Vi è stato, chi ha creduto, che la calce viva sparsa sul suolo sia vantaggiosa, perchè assorbisce gli acidi della terra, specialmente l' *acido lignico*.

Difatti il Sig. Einhof ha osservato, che non si trova *terriccio vegetabile acido* in quei terreni, nei quali abbonda la calce (Ved. la nota del N. 79). Per questo la calce sarebbe un governo appropriato ai terreni marazzosi.

La terra calcarea porta, come si è visto (73.) una utilità al terreno per altra via, ma i suoi effetti sono permanenti, e senza alcuno inconveniente.

quer, e poi *Berthollet*, decompone le sostanze organiche, in cui ella si imbatte, e vi si combina, onde deve formare con esse una specie di estratto, o composto saponaceo. Per questo viene da molti raccomandato di mescolare i governi con la calcina, perchè in questa maniera si rendono solubili, e moderati.

Ma siccome la calce scompone, e distrugge sollecitamente tutto ciò che può servire d'ingrasso, perciò se dà una pronta ed abbondante risorsa alla fertilità, egli è evidente, che ella deve ancora esaurire ben presto il fondo della fertilità medesima, e alle doviziose raccolte far succedere la sterilità. Onde ella va usata con parsimonia, e circospezione; e vien raccomandata specialmente con degl'ingrassi poco fermentabili, perchè ajuti la loro decomposizione, come sono le sostanze pingui, ed oliose come v. g. la *morchia*, la *sansa*, che sono incorruttibili.

Le *torbe* non sono, che ammassi di minute sostanze vegetabili, o decomposte, (*a*), cioè di-

---

(*a*) Le *torbe* danno per distillazione della flemma colorita, dell'acido, dell'olio fetido, del carbonato di ammoniaca, e del gas idrogeno carbonato in quantità; il residuo è un carbone, che qualche volta s'infiamma spontaneamente all'aria, il quale in ultimo ben bruciato si riduce in una cenere, che è un aggregato di

ventare *terra vegetabile*, o quasi decomposte, e però sono tanto stimate per governi; e i depositi dell' acque stagnanti, sono pure un eccellente

---

terre, sali, ed ossidi. Dunque si vede, quanto queste siano ricche di principj fertilizzanti.

Le torbe non sono altro, che cumuli, o strati, di sostanze vegetabili, che han sofferto una tal quale decomposizione, o sia un terriccio *humus* di una specie particolare.

Perchè i Vegetabili degenerino in *torbe*, è necessaria una lenta chimica operazione, per cui essi perdono alcuni principj volatili, e specialmente l' idrogeno, e passino ad uno stato di *carbonizzazione*. Questa non ha niente che fare con quella, che produce in loro la combustione. Similmente differisce questa operazione, da quella che subiscono all' aria per mezzo della *putrefazione*. Quando si decompongono all' aria, si convertono in *terriccio*, o terra vegetabile, e questa è un opera simile ad una lenta combustione. Ma la degenerazione in *torba* è una operazione che succede nell' acqua, ed è un' altra specie di *carbonizzazione*.

Le torbe, secondo il Sig. Poiret, si distinguono in *compatte*, o *fibrose*. Le *compatte*, a suo giudizio, risultano da piante tenere minute decomposte. Le *fibrose* risultano da ammassi, o frammenti, di piante legnose.

La torba compatta è una *mota consolidata*, o *carbonosa*; l' altra è un ammasso di fuscelli, o frantumi di *sostanze vegetabili*, *fibrose*, o *legnose*.

Anche le *torbe piritose*, come lo attesta il Sig. Poiret, possono essere adoprate per *ingrassi*. Siccome sono esse impregnate di *sulfuro di ferro*: nel decomporsi

ingrasso, perchè contengono tutto quel terriccio, che vi portano l'acque piovane, e tutto quel che è estratto dai vegetabili ivi imputriditi, il quale è in ultima analisi un precipitato composto di finissima terra unita a molto carbonio, e a moltissimo idrogeno ivi leggermente fissati. Difatti se si smova il fondo di dette acque, si solleva subito una quantità di gas idrogeno carbonato, e di gas acido carbonico, segno, che il fondo era, come una spugna, imbevuto di questi gas: l'istesso è dei depositi dei fiumi gonfi, o

---

mediante l'azione dell'aria atmosferica, fanno l'ufizio di dividere le terre, e di portarci un calore (*).

Si è trovato in Scozia, che mescolando col concio in fermentazione della torba in una certa proporzione si comunica la fermentazione ancora ad essa, come che composta di vegetabili, per il quale processo viene a liberarsi dall'acido gallico, e dal principio astringente, che la rendevano incorruttibile, e così si converte in un buono ingrasso. Ved. Bibliot. Britanniq. Agricolt. 1812.

Il Sig. Davy dice, che la torba in fermentazione toglie alla magnesia calcinata l'azione venefica sulla vegetazione, perchè la satura dell'acido carbonico, che si sviluppa dalla sua decomposizione, per lo che perdendo la sua causticità perde il suo veleno. Ma io ho dimostrato, che questo non è vero. Vedi la mia Memoria sulla magnesia contro Davy, letta alla Società dei Georgofili di Firenze.

(*) *Jour. de Phisiq. de Paris.*

torrenti, che si chiamano *bellette*; l'acque piovane portan via dai luoghi elevati la più fina argilla, che è stemperabile nell'acqua, e che è carica di terriccio. La *belletta* del *Nilo* (*a*), che è tanto rinomata per la sua fertilità, non è che un misto di terre, e di rottami di sostanze vegetabili, e dà per mezzo della distillazione dell'acido carbonico, e dell'idrogeno carbonato.

84. Dal carbone, o carbonio pure, io credo (*b*), che deva ripetersi la fertilità, che por-

---

(*a*) Il Sig. *Sage* dietro la sua analisi afferma, che la Belletta del Nilo differisce essenzialmente dall'altre bellette, e dall'*humus, o terriccio*, benchè ne abbia le proprietà, d'essere cioè feconda al pari di esse. Egli non vi ha ritrovato argilla, ed espostala ad un fuoco violento ha riscontrato, che ella si converte in uno smalto nero, simile a quello che si ottiene dalla vitrificazion di qualche basalte. Dal che si può congetturare, che forse ella proviene dalla decomposizione di basalti.

Altre analisi la danno composta di argilla, terra calcarea, carbone, ossido di ferro, e magnesia.

(*b*) Vi è chi crede, che intanto alcune piante ingrassino il suolo, in cui vegetano, in quanto che l'impregnano dei loro escrementi, i quali servono di governo. Questa opinione ha un appoggio sulle osservazioni di *Brugmans*, e di altri (N. 51.), le quali portano, che i Vegetabili si sgravano di veri escrementi, come gli Animali.

E può essere, che le secrezioni di alcune piante siano nocive a certe, e vantaggiose a certe altre, perchè si vede, che alcune piante vegetano bene in compagnia d'una data specie v. g. il *Lythrum Salicaria* intorno ai salci, e l'*Orobanche ramosa* vicino alla Canapa, e non sof-

tano alla terra le spoglie delle piante *leguminose*, perchè se si osserverà le loro foglie, e i

---

frono la compagnia di un' altra specie. V. g. la *Vena* non soffre la *Serratula arvense*, e la *Carota* la *consolida maggiore*, nè l' *Enula Campana*. Il lino, è infestato dalla compagnia dell' *Euforbio*, il grano dall' *Erigeron acre*.

Dicono, che quando queste piante infeste toccano le altre, o sono troppo prossime ad esse, con i rami, e con le radici, producono dell' ulcère, o altre lesioni, lì dove le toccano, perchè credono, che da queste si emetta un fluido aeriforme, o altra sostanza venefica, capace di offendere le sue vicine.

Questa forse è una delle ragioni della riuscita, o non riuscita dei *mescoli*. L' Ab. *Rozier* crede, che la vicinanza d' una pianta possa pregiudicare ad un' altra, o perchè l' offende con la traspirazione, o perchè gli toglie qualche elemento, che è indispensabile alla sua nutrizione, sparso nell' aria. Può essere, che ancor questo influisca nella riuscita dei mescoli.

Ma perchè riescano i mescoli, cioè perchè possano prosperare delle piante di diversa specie seminate nell' istesso terreno, è necessario, secondo me, partirsi da questi due principj.

Prospereranno bene insieme due piante di diversa specie, qualora differiscano essenzialmente nella forma, e direzione delle radici. Ver. gr. faranno bene nel medesimo terreno le piante, che hanno la radice a fittone, cioè che si approfondano, o *perpendicolari*, con quelle, che l' hanno *fibrose*, o *capellute*, le quali si sparpagliano quasi a fior di terra, perchè non si disputeranno l'alimento: le piante che hanno le radici *capellute*,

loro steli, quando cominciano a guastarsi, si vedranno colorirsi di nero, segno sicuro, che il carbonio è il predominante elemento della loro

---

profittano degli alimenti superficiali, e quelle che l'hanno profonde attrarranno i sughi degli strati inferiori del terreno.

Secondo questa regola non devono accoppiarsi sull' istesso suolo le semenze di due specie di *piante Cereali*, perchè tutte due hanno le radici fibrose; ma faranno bene, v. g. il trifoglio col grano, o altri semi cereali, come si costuma nella Svizzera; o come costumano alcuni presso di noi *grano*, e *lenti*.

Mi scriveva il Sig. Prop. Lastri di aver veduto nel Pisano riunire insieme, Saggina, Granturco, Rape, e Trifoglio, e valersene con molto profitto per il bestiame.

Bisogna ancor che le piante, che devono stare insieme, non abbiano tanta sproporzione nell' accrescimento del fusto, e delle frondi, altrimenti le più piccole rimarranno affogate dalle più grandi, cioè, le più grandi ricoprendole toglieranno loro il benefizio dell' aria libera, e della luce, da cui non possono esentarsi chi più, chi meno, secondo la loro costituzione, tutte le piante.

Gli antichi lo attribuivano alle *simpatie*, e alle *antipatie*, che si immaginarono avere le piante fra loro.

Cura del Saggio agricoltor sia prima
Diligente osservar come le piante
Se la intendano insieme, e quali affetti
Regnin fra esse . . . . .
Il Sidro Poema tradotto dal Cont. L. Magalotti.

Il celebre Bacone da Verulamio fu il primo a smentir questo errore, il quale per altro non era stato abbracciato dall' antichissimo Teofrasto. *De causis Plantarum*.

sostanza. Per questo i terreni, dove son cresciute delle piante leguminose, come v. g. le fave, le veccie, i lupini ec. diventano fertili, e sono ottimi per la produzione delle piante cereali (a).

(a) *At ibi flava seres mutato sydere farra,*
Unde prius laetum siliqua quassante legumen,
Aut tenues foetus viciae, tristesque lupini
Sustuleris fragiles calamos, sylvamque sonantem,
Urit enim lini campum seges, urit avenae,
Virg. Georg.

Il Dott. *Cullen* divide le raccolte in *depauperanti*, ed in *ingrassanti*, o *miglioranti*. Le *culmifere*, o *cereali* sono della prima classe, della seconda sono le *Papilionacee*, o *Leguminose*. La natura par, che abbia concesso all'uomo due specie di sostanze alimentari, cioè il frutto delle *culmifere*, e delle *papilionacee*, il quale perchè non manchi mai, ha fatto sì, che queste favoriscono la cultura di quelle.

Anche quelle piante, che si coltivano per le loro radici, come v. g. le Rape, le Carote ec., secondo *Cullen* sono miglioranti. Si crede, che attorno le radici dei vegetabili si aduni un umore, che *Brugmans* prende per escrementizio, il quale può servire d'ingrasso. Difatti la terra che circonda le radici, si trova più grassa ed umida dell'altra. Le Rape trasudano pur esse dalle loro radici quest' umore.

Le culmifere istesse, al parer di *Cullen*, qualora si seghino tenere, piuttosto che dimagrarlo, ingrassano il terreno. Le piante, è creduto da alcuni, che poco possino sfruttare il terreno, se non si lasciano fiorire. Pare, che nel tempo della fioritura, e della produzione del frutto, le piante abbiano bisogno del *maximum* di ali-

Al contrario le piante cereali, e quelle che hanno le foglie tenui, e d'una sostanza erbacea, sfruttano notabilmente il suolo, in cambio di fertilizzarlo, perchè son mancanti di carbone.

85. Non è vero quel che è stato creduto dagli antichi, che i sali siano apportatori di fertilità. Il Sig. *Parmentier* in una memoria sugl'ingrassi dice d'aver riscontrato, che i sali in piccola quantità sono utili alle piante, ma in abbondanza sono loro dannosi. Ma gl'ingrassi salini non sono in generale d'una sicura utilità (*a*). Se ciò fosse, le terre situate lungo il mare dovrebbero essere le più fertili. Poi, è stato detto, che le piante

---

mento per impiegarlo in questa grand' opera; allora, in certo modo, distruggono anco se stesse, per supplire a questa funzione. Egli è fatto, che la farina, o mucillaggine, che si trova adunata nelle radici d'alcune piante, sparisce, e resta consunta nel momento, che le piante cominciano in primavera a tallire, e si preparano alla fioritura, e alla fruttificazione.

(*a*) *Salsa autem Tellus, et quae perhibetur amara*
Frugibus infelix, ea nec mansuescit arando.
Nec Baccho genus, aut pomis sua nomina servat.
Virg. Georg.

L'*Hales* e poi *Du-Hamel*, hanno deciso, che l'acqua salata è assolutamente fatale alla vegetazione. I sali senza decomporsi operano sulle piante da corrosivi, e da astringenti, e agiscono, per quanto pare, sopra i loro delicati vasi, con uno stimolo deleterio.

innaffiate con delle acque pregne di diversi sali non sono penetrate da essi, e lo hanno asserito *Thouvenel*, *Cornette*, e *Senebier*. Vi sono delle piante, che vegetano benissimo su i lidi, e nell'acque del mare (*a*), e si trovano pregne di sal marino, o muriato di soda, e di soda pura, o alcali minerale, che forma la base del sal marino, che contengono l'acque del mare; ma questo

---

(*a*) Le piante marine, che prosperano nell'acqua, o nella terra impregnata di sali, ove le altre non saprebbero vegetare, formano dell'eccezioni alle conclusioni generali, che abbiamo stabilito rapporto agli elementi di fertilità.

Esse mostran chiaro, che ci sono delle piante, che appetiscono delle sostanze particolari, e le richiedono per ingrasso, e in conseguenza approfittano per la loro nutrizione, di certi alimenti non generali, nè comuni all'altre sorti di piante, ma che anzi sono dannosi alla maggior parte.

Linneo dopo inutili tentativi per far fiorire una *Nitraria* nel Giardino di Upsal non con altro mezzo ci pervenne, che coll'ingrasso di Sal nitro; se l'avesse usato con altre piante, sarebbero perite.

Le Piante marine, come riscontrò il Sig. Du-Hamel, vanno a male, quando gli tocca a vegetare in un terreno privo di sal comune, o *muriato di Soda*; e il Sig. De-Saussure ha osservato, che le piante di Paretaria, di Ortica, di Borrana non prosperano, che nei luoghi, dove si trovano dei nitri, o a base terrea, o a base alcalina.

E l'istesso Sig. De-Saussure sostiene, che i sali passano nelle piante indecomposti.

prova, che esse hanno una costituzione particolare, e non che il sale si appropri alla vegetazione in generale. Dall' altra parte *Parmentier*, e *Giobert* asseriscono, che la putrefazione decompone i sali, e *Thouvenel*, *Cornette*, e *Senebier*, che i Sali non entrano impunemente in circolazione nelle piante; dunque pare, che si deva inferire che le piante nel vegetare non si approfittino dei Sali, ma dei loro elementi, e che nei sali non si può ravvisare una particolar cagione di fertilità (*a*). E il celebre *Giobert* nelle sue interessanti *ricerche chimiche, ed agronomiche su gl' ingrassi* tiene per dimostrata una tale opinione.

Gli Antichi colpiti dal fenomeno della nitrificazione (*b*), e della cristallizzazione dei Sali, che

---

(*a*) Fra i sali gli alcali piuttosto, che gli acidi, sono utili alla vegetazione: gli acidi si mostrano sempre dannosi, eccetto l' acido carbonico.

Gli alcali sono atti a combinarsi con le materie grasse, ed oliose, a renderle solubili, ad assorbire gli acidi, e a sciogliere il carbonio, come si è visto altrove (N. 83.). Gli alcali possono, decomponendosi, portare una fertilità alla terra, e per l' azoto, che probabilmente, costituisce tutti gli alcali, e per l' idrogeno, che forse ne forma la base.

(*b*) Gli antichi hanno riguardato il sale, come il principio animatore di tutte le produzioni. Platone lo chiamò Θειου *una cosa divina*, ed altri hanno avuto la fantasia

ha un' apparenza di vegetazione, si figurarono, che le particelle saline, e specialmente quelle

---

molto riscaldata sopra i di lui effetti. Plinio lasciò scritto, che *Sale, et Sole nihil totis comporibus utilius*.

Ma più di tutti è stato esaltato il *Sal nitro*. Vedendo, che il Sal nitro si formava per aria, crederono che l' aria ne contenesse, ed immaginarono le parti *nitro-aeree*; lo crederono anche sparso ovunque sulla terra, perchè Boyle lo avea ricavato con l' analisi dalla maggior parte dei corpi; onde pensarono, che fosse il principio generale della *fecondità*, e in conseguenza della *vegetazione*. Al Sale attribuirono una forza *riproduttrice*, o *formatrice* ad esclusione degl' altri elementi, e sostanze. *Sal nitrum,* disse Glaubero, *est unica vegetatio, generatio, et aumentatio omnium vegetabilium, animalium, et mineralium*.

Per questo io penso, che fosse tanto accreditata la pratica di tenere a rinvenire le semenze nell' acqua col nitro, perchè credeano, che animasse la vegetazione.

Semina vidi equidem multos medicare serentes,
Et nitro prius, et nigra perfundere amurca,
Grandior ut foetus siliquis fallacibus esset.
Virg. Georg.

Columella raccomanda l' istessa pratica; ed ha credito presso alcuni anche ai nostri giorni. Questa operazione, che si costuma in più paesi, chiamata dai Francesi *Chaulage*, non ha sempre l' oggetto di render feconde le semenze, ma di salvarle dagl' insetti, e dagli uccelli (Vedi la mia Mem. sulla mescolanza del gesso, e zolfo come ingrasso *Annali d' Agricoltura Italiani*) come pure dall' infezione della *volpe*, o carie; e allora

sparse per l'aria, che chiamavano *nitroaeree*, fossero dotate di una speciale facoltà *vivificatrice*, e *vegetatrice*. Credevano, che l'aria per mezzo dei sali fecondasse la terra.

Tum Pater omnipotens foecundis imbribus aether
Conjugis in gremium laete descendit, et omnes
Magnus alit magno commistus corpore foetus.

Virg. Georg.

---

si costuma, o d'imbrattar le semenze con della calce polverizzata, o d'immergerle nell'acqua di calce, o nell'acqua salata.

Per altro avendo io preso a verificare, se le semenze per mezzo del nitro, o di altro ingrediente, si rendessero più feconde, ho trovato, che fu parto d'immaginazione dei nostri antichi. Il nitro non ha la virtù di animare, nè di accelerare la *germinazione*, nè di portare alcun buono ufizio alla *vegetazione*. Vedi Efemer. di Milano 1806.

Noi al presente non possiamo credere, che i Sali siano di tanta, e sì generale utilità, come lo credeano, e lo credono alcuni tutt'ora, perchè l'esperienza ci mostra il contrario. Io ho provato in una Memoria *sulla vitalità delle Piante*. (Gior. di Pisa, Gior. Agr. di Milano, e di Napoli) che molti Sali, anche quegli, che sembrano i più atti a promovere la vegetazione, perchè dotati di uno stimolo particolare, come l'*acido nitrico*, non solo non la sollecitano, ma piuttosto la contrariano, anche in pochissima dose, e riescono dannosi, e micidiali. Vedi, Dei Medicam. sui Vegetabili. Gior. Italiano.

I Poeti, secondo me, alludevano a questa facoltà fecondatrice dell' aria, allorchè fingevano, che Giove scendesse in grembo della sua Sposa. Ed un altro Poeta, che prese a descrivere i frutti di questo Connubio, cantò leggiadramente

Ideo qualis fundit de vertice flores
Terra parens, cum se confesto junxit amori
Iuppiter, et toto concepit pectore flammas
Emicuere rosae, violaeque, et molle cyperon,
Altaque de viridi riserunt lilia campo.

Petron. Satyr.

Nei sali, che si figurarono sparsi per tutto, riponevano l' anima e la vita dei vegetabili. Credevano le nevi, e le pioggie fecondatrici, per le particelle saline, che depositavano sulla terra. In tanto stimavano utili gl' ingrassi, in quanto gli credevano capaci di portare alla terra dei sali, e specialmente nitrosi. *Impinguatio soli maxime fit a nitrosis. Omnis enim stercoratio est nitrosa.* Disse il celebre Bacone. I sali dell' aria, i sali della terra, mescolati al sugo nutritivo, mettevano, secondo il loro pensare, in fermentazione, ajutati dal calore del Sole, gli umori delle piante, e animavano la vegetazione.

Ma io, che presi a discutere questa, anche adesso, accreditata opinione in una Memoria letta all' Imp. Società dei Georgofili ed inserita nel Gior. Italiano; non so, come ragionatamente si possa sostenere. I sali puri di qualunque sorte,

non favoriscono, ma contrariano la vegetazione, poichè mostrano le mie esperienze, che anche la più piccola dose di sale applicato alle barboline delle piante in cambio di accelerare, ritarda o sopprime il loro sviluppo: onde non par vero, che i sali siano utili, come stimolanti, alla vegetazione. E poi, io ho dimostrato in più luoghi, che per i Vegetabili non vi sono *stimoli*, come per gli animali, eccettuati gli *stimoli naturali*, quali sono gli *alimenti*, la *luce*, il *calorico*, e l'*elettrico* ec.

I sali, se mai sono utili alla vegetazione, lo saranno misti alla terra; allora, siccome la loro azione non si esercita immediatamente sulle piante, ma sulla terra, può essere, a mio giudizio, che portino un vantaggio alla terra coltivabile agendo chimicamente sopra di essa, e sopra i di lei componenti. Può essere, che facilitino per mezzo della loro azione chimica lo sviluppo dal terreno dei principj fertilizzanti. Può essere, come si è detto, che si decompongano, e portino una fertilità fisica alla terra con l'aggiunta dei suoi componenti. Può essere anche, che riescano utili, perchè modifichino le qualità del terreno, e vi portino così una fertilità meccanica (n°. 13).

D'altronde pare, che i sali non possano aver gran parte nella fertilizzazione considerandoli come *ingrasso*, o *governo*, perchè non possono a mio giudizio, entrare nella classe delle sostanze

fertilizzanti, se non quelle sostanze, che vanno soggette ad una pronta putrefazione, o sia che agevolmente si decompongono, come sono tutte le sorte di concimi. È vero, che i sali entrano nella composizione delle piante, ma è vero altresì, che essi non si considerano come i veri costituenti del composto vegetabile.

Le piante contengono molti sali, ma hanno la proprietà di formarli entro di loro, mediante l'accozzamento di certi elementi, e la chimica con le cognizioni, che possiede al presente, può condurci a concepire appresso a poco la loro formazione. I sali vegetabili, si dice di certo, che sono un composto d'ossido vegetabile, cioè d'idrogeno, carbonio, e ossigeno, onde non mancano alle piante dei materiali per fabbricarne (*a*).

(*a*) Si crede da alcuni, che possano formarsi dall'azione vegetativa anche le terre, come si formano i sali, e tutti gli altri prodotti. I Sig. Schrader, e Crell con diligenti esperienze fatte con delle piante nutrite d'acqua stillata, sullo zolfo, e sul carbone, dicono di essersi accertati, che i metalli, e le terre, che si trovano nelle piante, non ci si introducono, ma si formano per opera della vegetazione. Della stessa opinione è ancora il Sig. Einhof. La calce pare, che possa cangiarsi in alcali per mezzo della vegetazione, e l'alcali in calce; poichè si trova dell'alcali nella cenere di una pianta verde, mentre si trova della calce nella cenere della medesima pianta secca.

I Sig. Smith, e De-la-Metherie ricavarono del ferro

Gli alcali fissi, se è vero quel che si congetturò da Fourcroy, che non siano altro che terre modificate dall' azoto, che ci riguarda come alcaligeno (*a*), sarà facile per le piante il comporli, perchè non mancano loro nè le terre, nè l' azoto, che sono i suoi componenti. Riguardo poi agli acidi minerali, non si può niente azzardare, rapporto ad alcuni, perchè le basi loro non sono per anco ben conosciute (*b*); ma per l'acido ni-

---

dalle ceneri di piante, che avevano allevato nell' acqua. Così il Sig. Cadet crede, che il ferro si generi nelle piante. Egli è d' avviso, che la formazione degli strati di *ocra* si devano a degli ammassi di vegetabili decomposti.

Ma il celebre Sig. Davy è di contraria opinione. Le terre diverse, ossidi, e sostanze saline, che si ricavano dalle piante, non sono, a suo giudizio, opera della vegetazione, ma gli vengono somministrate da veicoli esteriori.

(*a*) I Sigg. *Guyton*, e *Deshormes* avevano annunziato d' avere analizzato gli alcali fissi, e d' aver trovato gli elementi della *potassa*, la calce, e l' idrogeno; della *soda*, la magnesia e l' idrogeno. Da altre esperienze pur dicevano poter congetturare, che la *calce* è un composto di carbonio, azoto, e idrogeno; la *magnesia* di calce, e azoto, e in conseguenza d' azoto, idrogeno, e carbonio. Ma il Sig. *Darracq* non ha trovato vera questa analisi; onde non è per anco conosciuta la loro composizione.

Adesso si vuole, dopo le scoperte di Davy, che questi alcali siano basi, o calci, o *ossidi* di metalli, e li chiamano *sodio*, e *potassio*.

(*b*) Io non ammetto, che l' acido zolforico, o vetrio-

trico, di cui si dà per certo esser base l'azoto, poco ci vuole a comprendere la sua produzione nelle piante, come l'ho accennato altrove (37).

88. La luce, la quale, come si è veduto (40), è un alimento necessario per le piante, e perciò ha gran parte nella fisica fertilità della terra, ce la dà la natura; onde non è in mano dell'uomo di portare la fertilità ad un suolo, a cui la natura ha negato la luce.

Si è creduto, e si crede ancora da alcuni, che la Luna abbia molta influenza sulla vegetazione. La *luna*, disse Pier Crescenzio, *regge e governa tutte le cose della terra, e ajuta a pullulare, e a mettere*, perchè ha un lume, o raggio temperato, che è caldo e umido, e non come quello del Sole, caldo e secco.

I più hanno negato alla luna qualunque influenza sulla vegetazione, accertando, che i raggi

---

lico sia un composto di zolfo, ed ossigeno, perchè non riguardo lo zolfo, come sostanza semplice, come la considerano i seguaci di *Lavoisier*, e base dell'acido zolforico, perciò dico, che le basi d'alcuni acidi minerali non sono conosciute. Io ho instituito dell'esperienze, le quali provano, che lo zolfo puro, dà dell'idrogeno, o aria infiammabile, onde non può riguardarsi come corpo semplice (Ved. *Ann. di Chim. ed Ist. Nat. di Pavia* Tom. 9). Così credo pure dell'acido fosforico. Vedi le mie *Opposizioni a Lavoisier*.

lunari son privi di calore. I Signori De-le-Quintinie, e Normand ricorsero a dell'esperienze, che eseguirono nei Giardini Reali di Francia, ed affermarono, di non essersi mai avveduti di nessuna diversità nella vegetazione nel tempo delle diverse fasi della luna.

Alcuni pochi dall'altra parte sostengono, che benchè il raggio della luna non abbia calore sensibile, non ostante non è un raggio morto, o inerte, ma mediante la sua luce, può avere un'influenza sulla vegetazione. I Signori Senebier, ed Ingenhausz hanno sperimentato, che la luce lunare, quantunque più debole di quella del Sole produce nelle piante la decomposizione dell'acido carbonico in ossigeno, egli è certo ancora che la luce della luna colorisce in verde le piante. Dunque resta provato, che la luna con la sua luce, benchè debolmente, può influire sulla vegetazione; e il Sig. Wilson istituì delle esperienze particolari sopra delle piante, le quali direttamente provano, che il lume della luna fa prosperare la vegetazione.

L'attenzione alle fasi lunari nelle faccende campestri rimonta alla più alta antichità, come si rileva da Esiodo. La Luna credeano, che avesse un dominio sulle cose umide, quali sono i vegetabili.

Può essere, che l'elemento della luce, oltre al combinarsi immediatamente con le piante (42),

agisca anco sulla terra, e per questo mezzo ancora induca la fertilità, o perchè operi in essa delle decomposizioni, e la privi così di qualche dannoso principio, o perchè vi si fissi, ed entri immediatamente in una combinazione chimica a formare qualche composto, ed arricchirla di qualche nuovo ingrediente. La luce può fissarsi in tutti i corpi, e le osservazioni di Goettling, di Brugnatelli, e le mie sulla luce combinata, ce la fanno conoscere per un elemento, che entra in molte combinazioni, e che è giuoco dell' attrazione, come la più lorda materia (*a*).

(*a*) *Illa seges demum votis respondit avari*
Agricolae, bis quae solem, bis frigora sentit,
Illius immensa replerunt horrea messes .....
Virg. Georg.

Il Sole, o sia il caldo, e il freddo, esercitano delle funzioni importanti sulle terre, e sono causa di fertilità, come è contestato dall' osservazioni di tutti i tempi. Le funzioni, che esercita il Sole, col calore, e specialmente con la luce, che egli espande, noi l' abbiamo già divisate.

Rapporto al freddo, l' antichità apprese da Plinio a riguardarlo come apportatore di una esagerata fertilità (Vedi Tanara l' Economia del Cittadino in Villa). Anche adesso vi è chi pretende, che la neve apporti fertilità alla terra, apprestando alle piante, quando ella si è sciolta, degli elementi, che non contiene l' acqua comune. *Hassent fratz* è di quest' opinione, e pretende, che il principio fertilizzante dell' acqua di neve si deva

Di questa fissazione (*), o combinazione della luce con la terra, per cui ella si bonifica, pare, che

---

riporre nell' ossigeno combinato, che ella contiene, a tenore delle sue esperienze, in abbondanza. Ma, a mio giudizio, e di molt' altri ancora, la neve non è causa di fertilità, se non in una maniera negativa, cioè con salvare mediante la sua coperta, dal freddo troppo intenso le piante, poichè non si prova, che l' acqua di neve contenga nessuno elemento di fertilità. L' acqua di neve, come io mi sono assicurato con dell' esperienze decisive, non contiene ossigeno, nè sciolto, nè combinato, nè altro elemento di fertilità. Tutto ciò si può vedere nella *mia memoria sulla fertilità della neve* già stampata nel *Journal de Physique de Paris Ventose an* 7, e in un' altra, che si trova ancor essa inserita nell' istesso Giornale *Thermidor an* 9.

Molto meno egli è vero, che la neve porti dei sali alla terra, come è volgare opinione, perchè non ne può contenere, essendo indubitato, che l' acqua li deposita nel congelarsi, quando ne contiene.

Il freddo, a mio parere, presta dei buoni ufizj alle terre per mezzo del gelo. Il ghiaccio in primo luogo uccide molte erbe, che impesterebbero le semente. Inoltre l' acqua di cui più, o meno, sono sempre impregnate le terre, gelandosi, deve cristallizzarsi, e siccome nel cristallizzarsi cresce di volume, deve dividere e scompaginare in una maniera particolare, anche le più compatte, e renderle porose, e in conseguenza bibule, e spugnose. Di fatti, se si ponga mente alle terre gelate, appena che si è sciolto il gelo, si troveranno assai più

(*) Ved. le mie *memor. sui Fosfori*.

volesse intendere Pier Crescenzio, allorchè scrisse = Così ancora quel grasso, che nel profondo

---

ammollite, che in qualunque altra circostanza, più facili a dividersi, e più voluminose; riprova sicura, che hanno acquistato della porosità, che le ha rese più soffici, e leggiere. Quindi è che poi alla primavera le tenere radici dei grani, e delle biade, hanno più agio in una terra sì disgregata, di espandere, e moltiplicare le loro capellute radici, e quindi per mezzo dei loro *villi*, o *succhiatoj* (*) attrarre maggiore alimento. Un tal bono ufizio, che porta il ghiaccio ai terreni, fu ben conosciuto, e descritto dal Poeta Georgico, che disse

Vere novo, gelidus canis cum montibus humor
Liquitur, et zephiro putris se gleba resolvit.

L' epiteto *putris* mostra la forza disgregante del ghiaccio, perchè le zolle della terra sciolto il ghiaccio, si scompaginano, e si sfarinano, come se avessero sofferto una putrefazione.

Miller pretende, che un terreno, che ha sofferto un forte ghiaccio, esiga per parecchi anni meno lavori, che per l' avanti, e l' Ab. *Rozier* dice, che non vi è miglior lavoratore del ghiaccio.

Il *clima* pure, che influisce molto sulla natura del suolo, non può non influire sulla di lui fertilità. La fertilità dei paesi sotto i Tropici, e la sterilità delle regioni Polari dipende in gran parte dalla diversa natura del suolo.

. . . . . *has leges, aeternaque foedera certis*
Imposuit natura locis . . . . . Virg. Geor.

(*) Ved. la mia Mem. sopra gli Organi assorbenti delle radici delle Piante. Giorn. Agrar. di Milano.

della terra è nascoso, non è convenevole, ed è grosso, e freddo, se alcuna volta non è levato alla parte di sopra, e dalla *luce* del Sole percosso e sottigliato, e dissoluto, e diventi spiritale, per la qual cosa possa toccare, e passare alle radici, e a semi con spirito vaporabile ec. = (Vedi Tratt. d'Agricoltura tradotto da un Accademico della Crusca).

Ma non tutti questi, che si sono enumerati fin qui, sono gli elementi della fertilità. Vi sono degli agenti, che noi non conoschiamo, e che purtroppo influiscono sui prodotti di un suolo, ma che non si possono, nè determinare, nè mettere a calcolo. Un terreno talvolta, benchè non se ne vegga, nè se ne intenda la cagione, snatura le piante, e vi produce dei notabili cangiamenti. L'Egitto ha un suolo, in cui degenerano prestissimo tutte le piante forestiere. I Mercanti Europei sono obbligati ogn' anno a rin-

---

Nei paesi caldi il calore, e l'umidità favoriscono tutto l'anno la decomposizione degli esseri organizzati, e in conseguenza concorrono alla formazione del terriccio, o terra vegetabile, che è la sorgente della fertilità. E nelle regioni polari siccome, a causa del poco calore, non si farà che stentatamente la putrefazione, perciò non si formerà, che poca terra vegetabile, onde il suolo ivi ne sarà sprovvisto, e però anche per questo sarà sterile.

novare le semenze delle piante erbacee, come v. g. cavoli, carote ec., che gli pervengono da Malta. Il primo anno riescono bene, ma le semenze danno piante degenerate. Così dei frutti; i Peschi, i Peri, che furono piantati al Cairo, sono degenerati (Geografia Fisica di Kant).

Il Dott. Home diceva, ciascuna pianta preferisce un clima ad un altro, in questo ella vi prospera, nell'altro vi degenera.

Pongo termine al mio discorso, perchè parmi aver detto abbastanza per soddisfare al vostro quesito. Io ho provato che la fertilità della terra consiste nell' abbondanza degli alimenti delle piante, e nell'attitudine, e capacità a riceverli, e somministrargli ad esse (1 fino al 15). Cosa sia questa proprietà, e quali siano questi alimenti, io l'ho stabilito (13. 22. e seg. e 55.). Dunque, data la cognizione loro, la causa della fertilità della terra è conosciuta (50. seg.).

Quindi il più sicuro e vantaggioso mezzo per ottenere la fertilità della terra, non può consistere in altro, che dopo averla resa atta a riceverli, e a trasmettergli, nel farla abbondare di questi alimenti (55. 56. ec.); e siccome fra questi ve ne ha uno della massima importanza (63), quindi il miglior mezzo per fertilizzar la terra, sarà d' impregnarla di sostanze, che siano le più cariche di questo principio (77. 78. e seg.)

Claudite jam rivos . . . sat prata biberunt (d),
La Chimica non fa, che preparar tutto giorno

(*a*) Non è del mio oggetto l'entrare a discorrere, delle meteore, che hanno tanto influsso sulla fertilità. Molto vi sarebbe da dire, specialmente sul benefizio che portano le piogge, perchè oltre all'innaffiar le piante, fanno precipitare molte fertilizzanti molecule sparse per l'aria: molto sull' azione, e qualità delle nebbie, delle quali non sono ancor conosciuti i componenti, poichè sembra, che qualche volta devono contenere dei principj deleterj, come ce lo fa dubitare il loro *fetore*. Molto infine sopra i Venti, i quali quando siano placidi, si crede, che per mezzo delle loro scosse portino alle piante quel benefizio, che reca l'esercizio macchinale agli animali. Queste, ed altre Meteore molto darebbero da ragionare.

Una stagione può inoltre indurre delle malattie nelle Piante, le quali un' altra diversa potrebbe risparmiare. Ved. le mie Memorie sulla *ruggine delle piante cereali*. Opusc. scelti di Milano, Gior. Lett. di Pisa sul *Carbone, o Carbonchio del Granturco*. Gior. Lett. di Pisa, e Bibliot. di Campagna di Napoli. Vedi anco le mie Mem. sulla *Ruggine delle Fave* e sull' *annebbiamento dei Gelsi, e dei Frutti*, che è una pianticella parasita *peziza nebulae*, come pure sulla *Ruggine del Gran Turco*, già lette alla R. Società dei Georgofili di Firenze, ed inserite in alcuni giornali d'Italia; vedi anche la mia Memoria sulle *galle* dello Spin-bianco ch' è una ruggine particolare *Reticularia Crataegi* Gior. del Regno d'Italia con le sue figure. Vedi pure la mia Mem. sulla *rogna degli Ulivi*. Gior. di Pisa.

dei materiali per dei grandi edifizj, ed il lavoro, che io ho ordito coi materiali, che si possono per ora raccogliere, non è che l' abbozzo d' uno stabile edifizio, che si potrà fra qualche tempo erigere con ordine, e magnificenza.

Ma quel bell' aspetto, in cui ci era stata finora presentata con la scorta di brillanti chimiche dottrine, la teoria della nutrizione dei Vegetabili, sembra adesso offuscato da alcune moderne esperienze di un Fisico di molto nome. Onde alcuni di quei materiali, che si credevano atti a costruire il già disegnato edifizio, sembrano adesso restare inutili; pare insomma, che l' esperienze del suddetto Fisico portino un gran cangiamento nella Teoria della Vegetazione, e rovescino in parte il concepito disegno.

Il più volte lodato Signor Teodoro De-Saussure nelle sue ingegnose, e profonde *ricerche chimiche sulla Vegetazione*, ha provato, che le piante non assorbiscono punto, nè il *gas azoto*, nè il *gas idrogeno*. Egli per mezzo di accurate esperienze si è accertato, che le piante, che vegetano nell' idrogeno, non lo diminuiscono, e in conseguenza non lo assorbiscono. La piccola diminuzione, che soffre allora il detto gas, è operata dall' acido carbonico prodotto da esse piante, il quale acido si decompone mediante l' accozzamento dell' idrogeno, e ne risulta dell' acqua, e dell' *ossido di carbone*.

Le piante non assorbiscono neppure il *gàs ossido di carbone*. Avendo rinchiuso alcune piante in detto gas trovò, che vi avevano vegetato come nell' azoto, e quelle che erano spogliate di parti verdi, vi erano perite. Non prosperano in questo gas nè al Sole, nè all' ombra: al Sole hanno una vegetazione languente; all'ombra non vi possono vegetare.

L' unico gas, che assorbiscono le piante, e in cui trovano un alimento, è il *gas acido carbonico*. Questo solo, tutte le sue esperienze lo han confermato, e quelle ancora di un Fisico Americano il Sig. Woodouse, vien consumato dalle piante (*a*). Questo gas è senza dubbio utile alle piante, e fa prosperare la vegetazione; ma non lo è in tutte l'epoche della loro vita, nè in tutte le circostanze; ma solo, quando esse sono in grado di operare la sua decomposizione, ed appropriarsi il carbonio, che è un suo componente. Le piante sviluppate di poco e ancor

---

(*a*) L' illustre Thomson nel suo *Sistema di Chimica* conviene che le piante assorbiscono del nutrimento dall' atmosfera, ma il loro nutrimento lo riduce a questi tre articoli, *acido carbonico*, *ossigeno*, e *umidità. System. de Chimie, Veget. et Nutrit. des Plantes.*

Ma il celebre Davy, come si rileva dai suoi *Elementi di Chimica agraria*, pare che sia d' opinione, che possa essere assorbito anco l' *azoto*.

bambine, siccome non hanno ancora la facoltà di decomporlo, non lo trovano favorevole alla loro vegetazione; ma soltanto le piante adulte; e non sempre, ma quando si trovano investite dal Sole. e quando si trovano all'ombra, o nell'oscurità della notte, siccome allora non possono decomporlo, riesce loro, o indifferente, o se è in quantità, nocivo.

Le piante assorbiscono ancora un poco di ossigeno, non già di quello dell'atmosfera, ma parte di quello, che entra nella composizione dell'acido carbonico. Il Sig. De-Saussure crede, che i Vegetabili non rigettino tutto quel gas ossigeno, che ricavano dalla decomposizione dell'acido carbonico, ma che se ne assimilino una piccola dose.

È vero, vi sono delle piante, le quali par che devano vivere di aria, perchè poco, o nulla loro somministrano gli aridi scogli, sui quali vegetano; ma non è vero, che queste assorbiscano altri gas, eccettuato l'acido carbonico; ma vivono dell'alimento, che ricavano dalle sostanze animali, e vegetabili volatilizzate, che nuotano nell'aria, e che si posano sulle loro frondi (*a*).

(*a*) Non vi ha dubbio le frondi fanno le funzioni di radici sparse per l'aria. I Fisici lo hanno mostrato ad evidenza. Esse sono corredate di opportuni vasi as-

Tutti i Fisici aveano finora dopo l'esperienze di Priestley creduto, che i vegetabili si nutrissero di *gas idrogeno*, di *azoto*, di *gas ossido di carbone*, anzi, che trovassero nei detti gas il più squisito, e sostanziale alimento, e gli riguardavano come i primi elementi della fertilità, specialmente il *gas idrogeno*; adesso, secondo l'esperienze del Sig. De-Saussure, par, che si deva dire, che siam vissuti in errore.

Le piante, secondo Priestley, vivevano bene nell' arie mefitiche, e secondo lui vi prosperavano, nè aveano bisogno di ossigeno: adesso il Sig. Gough, e poi il Sig. De-Saussure hanno

---

sorbenti, che tengono aperte le loro boccuccie alla superficie di esse. Bonnet, che ha studiato più d' ogni altro le funzioni delle foglie, ha rilevato, che una foglia succhia più dalla sua superficie, che dal suo gambo, che succhia più dalla superficie inferiore, che è più apportata di ricevere l' esalazioni dalla terra, che dalla superiore.

L' aria poi, è una sorgente inesauribile (N. 38.) di alimento per le piante, poichè riceve nel suo seno tutte le particelle volatili, che si staccano dai corpi terrestri.

Vedi la mia Memoria *parallelo fra le radici*, e le *frondi*, letta all' Imp. Società dei Georgofili di Firenze. Vedi anco il *Prodromo di Fisica vegetabile*, e i *Riscontri Fisico botanici* del non mai abbastanza compianto Prof. Comparetti.

sperimentato, che senza ossigeno non vi possono vivere; e il Sig. De-Saussure, come si è detto, sostiene, che non prosperano in questi gas, perchè non gli succhiano. Vi sono, egli dice, alcune piante, cioè le piante *crasse*, e le piante *paludose*, o di marazzo, le quali sembra, che prosperino nei gas mefitici; ma non è che gli assorbiscano; ma egli è, che vivono in questi fluidi aeriformi più tempo delle altre, perchè soffrono più impunemente la privazione dell'ossigeno.

Non vi è dunque, che il suolo, che somministri alle piante il nutrimento, eccettuato quel poco, che ricavano dal gas acido carbonico, e da alcune altre sostanze volatilizzate, che loro presenta l'atmosfera; e questo nutrimento noi siamo accertati, che lo trovano, non nelle pure terre, ma nel *terriccio*, o *terra vegetabile*, che è l'*humus* dei Latini, e nei governi, o ingrassi, che sono un *terriccio artificiale*. Egli è provato dall'osservazione, e dall'esperienza che le piante nel vegetare dissugano gl'ingrassi, o governi, e che gl'ingrassi dissugati hanno perso la loro fertilità, e non sono più atti a far prosperar le piante.

Vi è dunque una sostanza alimentatrice, che ricavano da essi le piante, e questa consiste in una *materia solubile* nell'acqua, o sia *sostanza*

estrattiva (*a*). Le radici delle piante son tanti delicati filtri, a traverso dei quali non possono passare, che materie liquide, o in dissoluzione. Questa proposizione, che è una verità riconosciuta da tempo immemorabile, la confermò il Sig. De-Saussure con un'esperienza, che non lascia da dubitare. Egli prese del terriccio, e lo dissugò per mezzo di dodici decozioni successive, e ne riempì due vasi, nei quali vi seminò *fave*, *piselli*, e *orzo*; prese poi del terriccio compagno, e lo messe senza toccare in due altri vasi, e vi collocò l'istesse semenze. Le semenze germogliarono, e dettero delle piante adulte in tutti questi vasi; ma il peso delle piante, e dei frutti loro, nella terra vegetabile non dissugata fu un quarto più grande di quello delle piante, che aveano vegetato nell'istessa terra dissugata.

Da tutto ciò ecco pertanto, che convien conchiudere, se è vero, che le piante non assorbiscano il gas idrogeno, e il gas azoto, i quali si sviluppano in abbondanza dagl'ingrassi, o governi, che questa non è una perdita per la loro nutrizione. E siccome in vista di ciò si era cre-

---

(*a*) Di fatti costa dall'esperienze del Sig. De-Saussure, che allorchè il terriccio resta spogliato della sua parte solubile, benchè conservi sempre l'istessa apparenza, perde la sua virtù fertilizzante.

duto, che il lasciar perdere agl' ingrassi una soverchia quantità di questi gas, era contro le regole della buona coltivazione, e che l' attenuare coi soverchi lavori le terre fertili, era un mezzo di spogliarle di questi fluidi aeriformi, e di renderle più presto sterili; non sembra adesso, che tanto possano nuocere queste operazioni; anzi pare piuttosto, che devano esser utili, perchè deve esser più facile lo spogliare le terre, e gl' ingrassi dei loro estratti, quando le une sono in uno stato notabile di disgregazione, e gli altri in uno stato di inoltrata decomposizione. Pare insomma, che si possa adesso trascurare quasi impunemente quel che spetta la nutrizion delle piante per il lato delle (*a*) frondi, e che tutta l' industria dell' agricoltore si deva rivolgere a praticar quei mezzi, che sembrano i migliori per nutrirle dal lato delle radici. E questi mezzi dipendono dalla cognizione delle materie, o so-

---

(*a*) S' intenda peraltro quella nutrizione, che si credeva, che gli apportassero i gas tali quali. Non vi ha dubbio i gas, che salgono, e si confondono nell' aria, non si perdono, ma entrando in delle combinazioni particolari, con dei processi, che non si conoscono, formano delle sostanze, o che restano sospese per l' aria, e che possono servire alla nutrizione delle piante, o che talvolta precipitano riunite, e solidificate con altre sostanze volatili, sotto forma di *areoliti*.

stanze che ciascuna sorte di piante appetisce, e sceglie per suo nutrimento.

E qui ci si presenta a discutersi una interessante questione. Quali sono precisamente i materiali, o sia le parti, che si separano dalla terra vegetabile, e che servono alla nutrizione delle Piante?

Le piante assorbiscono delle terre, e dei sali. Può essere, che i sali, i quali di certo nella terra si decompongono, somministrino alla vegetazione dei materiali; benchè con le loro esperienze il Sig. De-Saussure, ed altri vogliano che alcuni sali passino dalla terra nelle piante indecomposti. L'istesso De-Saussure, ed altri asseriscono, che le piante assorbiscono ancora delle sostanze sciolte nell'acqua, ed in forma estrattiva: ma non è ragionevole il credere, che tutto ciò, che è estrattivo venga assimilato dai vegetabili, e possa formare la loro sostanza. La Pianta per mezzo di un tal quale appetito regolato dalle forze della vita (*a*), separerà dall'e-

---

(*a*) Chi lo crederebbe! Dopo tanta analogia, che è stata messa in chiaro, specialmente negli ultimi tempi, fra le funzioni vitali degli animali, e dei Vegetabili, dopo le mie osservazioni sulle *irritabilità* della *lattuga*, e della *cicerbita*, che provano ad evidenza l'*irritabilità* nei vegetabili, vi è ancora chi sostiene l'opinione già decaduta, che il moto dei fluidi nelle piante dipende

strattivo, ciò, che è atto a trasformarsi in sostanza vegetabile, e lascierà indietro ciò che non è capace di subire questa mutazione.

E tale operazione, secondo me, non può aver luogo nell'interno delle piante (Ved. N. 51.), come lo ha nell' interno degli animali. Gli animali eccettuato le *monadi*, e i *protei*, animali infusorj semplicissimi, e che occupano l'infimo posto fra gli animali, introducono entro il loro corpo gli alimenti, separano da essi quel che è atto alla loro assimilazione, e rigettano il resto per mezzo degli escrementi; ma gli animali hanno degli organi, chi più, chi meno, complicati, e proprj a tale uso; laddove le piante non ne sono corredate; e repugna alla semplicità della loro organizzazione l' immaginarli. Onde convien credere, che una tale scelta, e separazione si faccia alla superficie delle loro radici, o del

---

affatto da cause meccaniche. E questo è il celebre Sig. Davy.

Egli non ammette nei vegetabili l'*irritabilità* già adottata da Thomson, e dai più, nè altra forza insita. Egli crede, che nelle funzioni vegetabili operino soltanto i comuni fisici agenti, come v. g. il caldo, il freddo, la pressione ec., ma non un principio d'azione interno. Egli accorda la vita alle piante, ma non un potere simile a quello, che produce la vita negli animali. Vedi Elementi di Chimica agraria.

terreno, a cui sono applicate. La terra, ben disse Linneo, è il ventricolo delle piante. *Plantarum ventriculus est terra* (*a*).

Io non credo, che nessuna sorte d'estratto si interni nelle radici delle piante, ma ciò soltanto, che esse han segregato, per fargli subire l'assimilazione. Le radici delle piante, lo ha osservato il Sig. De-Saussure, assorbiscono più indifferentemente le sostanze, che gli vengono presentate in stato di soluzione, e in maggior quantità, quanto più languida è la loro vegetazione. La sezione, e la decomposizione delle loro radici le rende più capaci di un tal succhiamento. Dunque, se le piante tanto più succhiano indifferentemente le soluzioni, quanto più son lontane dallo stato loro di sanità, e di vigore, pare, che quando sono sul suolo nello stato loro naturale, non deva in esse aver luogo un tal succhiamento. Di fatti, analizzate le piante svelte dal suolo, non si trova, che contengano nessuno degli estratti, di cui è impregnato (*b*).

(*a*) Prima di Linneo avea detto Pier Crescenzio — La terra è a loro in luogo di ventre . . . ficcano le loro radici nella terra, come in una lor bocca, dalla quale, siccome da stomaco, sugano, e tirano un nutrimento —: E prima di Pier Crescenzio Ippocrate avea detto — *Quemadmodum arboribus terra, ita animalibus ventriculus, et nutrit, et calefacit* —.

(*b*) Ma il Sig. Davy, nei suoi Elementi di Chimica

Ma quali sono in somma le parti, di ciò, che somministra la terra alle piante, di solubile, d'estrattivo, che esse scelgono, e separano per mezzo delle loro radici? Son eglino elementi, o parti integranti di queste sostanze? Quale utile non porterebbe all'arte di fertilizzar la terra, qual risparmio nei materiali, che si adoprano a questo effetto, una tal cognizione?

Il *carbonio*, l'*idrogeno*, l'*azoto*, e un poco d'*ossigeno*, dissero unanimamente i Fisici, esser

---

agraria, è d'opinione, che le materie solubili, passino inalterate nelle radici delle piante. E si appoggia sopra alcuni suoi esperimenti, dai quali risulta, che alcune piante di Menta tenute a vegetare con le loro barbe, altre nell'acqua pura, altre in una soluzione di zucchero, le prime dettero, analizzate le loro radici, un estratto meno dolce, più astringente, e più coagulabile con l'alcool, delle seconde: Dunque pare, che esse avessero assorbito dello zucchero; poi adduce dei fatti già conosciuti, che il ferro in stato di soluzione (Vedi Nota (*a*) del N. 19.), entra in circolazione nelle piante.

Tutto questo per altro, se ben vi si rifletta, niente porta di decisivo. Le radici possono impregnarsi della soluzione, nella quale nuotano, dirò così, meccanicamente, cioè senza, che vi abbia parte il sistema assorbente; e se vi ha parte il sistema assorbente, allora la pianta è passata, come ha rilevato il Sig. De-Saussure, ad uno stato d'alterazione, ed allora la funzione va considerata come morbosa, e non naturale, di fatti la pianta, appena che ha avuto luogo questa assorzione, va a perire.

i principj della fertilità, perchè tali principj si ricavano in ultima analisi da qualunque sostanza vegetabile ; onde ne inferirono, che sono delle piante gli elementi, o ultimi componenti ; e che questi assorbiti dalle medesime, e ricombinati insieme, devono ricomporle (N. 23.). Ma dubito, che su questi fondamenti ci possa la Chimica mettere al possesso della teoria della nutrizione dei vegetabili. Anco gli Animali, la Chimica ci mostra, che constano di pochi elementi, e si può dire degl' istessi, dei quali constano i vegetabili, eccettuato l' *azoto*. Ma è vero poi che questi istessi formano il loro nutrimento? Gli animali non si nutriscono, nè di *gas idrogeno*, nè di *azoto*, nè di *carbonio*, ec. ma di alcune sostanze particolari, che separano per mezzo degli organi della digestione dagli alimenti. L' istesso dunque si può dir delle piante. Perchè le piante constano d' *idrogeno*, e *carbonio*, ne verrà egli, che questi devano formare il loro alimento? Vale a dire, che sia necessario, che assorbiscano quegli elementi, che le compongono, puri e semplici?

Sembra più ragionevole, che si nutriscano di sostanze particolari, come gli animali. Difatti le radici delle piante sono paragonabili ai vasi chiliferi degli animali ; non vi è altra differenza, che siccome esse non han ventricolo, nè altro organo equivalente da digerir gli alimenti, e for-

mare il chilo, lo estraggono a dirittura, come si è detto di sopra per mezzo di una proprietà particolare dei loro vasi assorbenti, dai sughi, o estratti della terra vegetabile, e dagl' ingrassi.

E poi siamo noi sicuri, che quelle sostanze, che dà la Chimica per mezzo dell' analisi dei vegetabili, siano i veri suoi componenti? Non può egli essere, che quegli, o alcuni di quei materiali, che ci presenta la Chimica coi suoi limitati processi, siano piuttosto effetti della distruzione, che risultati veri della decomposizione, o dissoluzione nelle sue parti elementari, dei corpi organizzati? Cioè, che non siano i veri elementi, o componenti, ma piuttosto i loro rottami?

Io credo, che la natura si burli di noi, quando ci vede impegnati a decomporre i corpi organizzati, per rintracciare i loro elementi, o sia quei materiali, che ella mette in opera nella composizione di essi; e credo, che ella ci abbia vietato, che si arrivi ad ottenere nella sua integrità i veri componenti, perchè non si possa in nessun conto imitarla. Se noi avessimo una qualche cognizione dei veri materiali, noi sapremmo con essi ricomporre alcuni almeno dei più semplici organici prodotti, come v. g. dei loro fluidi, dei loro umori. Pare in somma, che la Natura si sia riserbata il regno organico, e par, che ella abbia concesso all' uomo un qualche dominio soltanto sul regno inorganico, o

minerale. A lei spetta l'organizzazione, e la vita, la produzione, e la distruzione degli esseri vitali; a noi è permesso il baloccarsi con la bruta materia, con le sostanze incapaci di organizzazione, e di vita.

Noi dunque non siamo ancora in grado di precisamente indicare quali sono le sostanze che attraggono le piante dalla terra per loro alimento, ma ci troviamo limitati sempre a sapere in genere, che esse si pascolano di *estratti* della *terra vegetabile*, e degl'*ingrassi* o sia di *molecule*, che componevano le sostanze organiche. In somma ad onta di tutti gli avanzamenti della chimica moderna siamo obbligati a confessare, che sappiamo poco più di quel che scrisse Hylbel sulla *causa della fertilità della terra* (*a*), e che ci espose Linneo con la solita sua precisione; cioè che le piante traggono dal *humus* ridotta in parti sottilissime, e sciolta nell'acqua, il loro alimento, e che siccome questo si consuma, conviene ingrassar la terra per riparare a questa perdita.

I vegetabili si alimentano di vegetabili, e di animali decomposti dalla putrefazione (*b*), e gli animali si alimentano di vegetabili, e di altri

---

(*a*) Dissertatio de causa fertilitatis terrarum.

(*b*) See dying vegetables life sustain
See life dissolving vegetate again;
All forms that perish, oter forms supply.
An Essay on man by Alexander Pope
Epistle III.

animali, che decompongono entro se stessi, in una maniera speciale. Vi è dunque in natura un genere, o classe di molecule a parte, che è destinata alla formazione dei corpi organizzati. Queste sole possono trasformarsi in sostanza vegetabile, o animale, secondo che da animale, o pianta, sono assorbite, ed assimilate. Questa materia organizzatrice, e non altra, è destinata con un giro perpetuo a formar tutti i corpi dotati di vita (*a*). Dopo la distruzione di uno

---

(*a*) Tutto quel che si perde dai corpi organizzati viventi, o privi di vita, lo raccoglie nel suo seno la terra, e mediante la putrefazione si prepara in alimento delle piante.

Esiste una continua fermentazione nel seno della terra fruttifera, cioè quella terra, che risulta della decomposizione degli esseri organizzati, mediante la quale si svolgono, e si separano da essi le *molecule nutritive*, che contengono, e presentatesi alle radici dei vegetabili vengono da esse assorbite, e mediante il potere della vegetazione *assimilate*.

Ecco il giro, di cui si serve la natura, e i materiali per la riproduzione dei due regni vegetabile, ed animale. Il vegetabile, passa nell'animale, e l'animale distrutto ripassa nel vegetabile per diventar poi animale.

Per rivestire gli esseri dotati di vita, e metterli in scena sul Teatro della terra, la natura si serve sempre delle spoglie, o divise, che avea creato in principio per fargli fare la loro comparsa, e non fa, che accozzarle di nuovo, o ricombinarle, secondo l'occorrenze. Non

passa in un altro, per essere poi alla sua morte impiegata nella costruzione di altro animale, o pianta. Non è vero quel che è stato, dall' ingegnoso Sig. Mirbel (Histoire des Plantes) scritto, che le piante hanno la facoltà di nutrirsi di sostanze inorganiche, a differenza degli animali se le piante assorbiscono delle terre, queste restano tali quali, e non si trasformano punto in quella sostanza organizzatrice, che serve ad accrescere le parti delle piante, o a ripararne le perdite (*a*).

---

altra materia, che quella, che ha ricevuto *vita*, può tornare a riprenderla.

Nec species sua cuique manet: rerumque novatrix
Ex alijs alias reparat natura figuras.
Nec perit in tanto quidquam (mihi credite) mundo,
Sed variat, faciemque novat:

Ovid. Metamor.

Così è, la *putrefazione*, o putrida fermentazione, che noi tanto aborriamo è il processo, di cui si serve la natura per ravvicinare le *molecule nutritive* degli esseri organici privi di vita, a fine d' impiegarle poi a rivestire quegli esseri organici, che compariscono di mano in mano sulla scena transitoria del nostro globo.

Quando aliud ex alio reficit natura, nec unquam
Rem gigni patitur, nisi morte adiutam aliena.

Lucret. de rerum natura.

(*a*) Le sostanze minerali, dice il Sig. Richerand nella sua moderna Fisiologia, sono d' una natura troppo eterogenea per esser convertite in sostanza animale, ed hanno bisogno prima di passare per la trafila del-

Tale sembrami il processo della nutrizione delle piante. La Chimica, secondo me, si era lusingata di troppo. Dai risultati, che ella otteneva con l'analisi, o meglio, con la distruzione

---

l'organismo vegetabile, per divenire atte a convertirsi in detta sostanza; laonde la vita vegetativa, o delle piante, si può riguardare come un lavoratorio, in cui la natura prepara l'alimento agli animali. Il vegetabile vive essenzialmente a spese dei corpi informi, o inorganici, e mediante l'influenza della vita prepara la detta sostanza ad assimilarsi alla sostanza degli animali, rendendola atta al nutrimento di essi.

Ma, rifletto, se ciò è vero, come si spiega la necessità degl'ingrassi per la prosperità dei vegetabili? Come può essere, che le piante abbiano bisogno di sostanze organizzate putrefatte per la loro nutrizione, mentre che, secondo questa opinione, sono state esse create per nutrirsi di sostanze inorganiche, a fine di modificarle, e prepararle a divenir nutrimento, e parte integrante degli animali? Al più dovrebbe essere indifferente per le piante l'essere allevate, o in una ben concimata terra, o in una sterile sabbia? Come si spiega sì vistosa differenza, se hanno la facoltà di convertire in sostanza organizzata le sostanze minerali?

E poi, se fosse vero, che le piante avessero questa facoltà, non si vedrebbero alcuni minerali riuscir loro nocivi, e venefici, tali sono v. g. la magnesia, e il ferro, ec., e le terre ferruginee, come ho dimostrato a suo luogo trattando di questi soggetti (Vedi la mia Memoria sopra l'azione venefica della magnesia, sulla vegetazione, come pure del ferro, della barite ec., letta già a questa R. Società, e registrata nel Giornale

delle piante, si credè aperto l'adito alla teoria della loro nutrizione. Ma questo è un mistero, che probabilmente non si svelerà giammai a nessuno. Nella ricerca delle cose naturali vi son certi limiti, che non è lecito oltrepassare. La natura non mostra mai all'uomo nude affatto le sue bellezze, ma sempre adombrate d'un velo; e se una mano ardita pretende strappargIielo, egli è quando più vi si ravvolge, e si nasconde (*a*).

Contentiamoci adunque di alcuni saldi e generali principj; e se questi portano a perfezionare il metodo della coltivazione, profittiamone per rendere ameni e fruttiferi i nostri terreni, perchè non vi è piacere maggiore, e che più atto sia a ricrear l'uomo in tutte l'età, e specialmente nella sua vecchiezza (*b*), di una amena, e fertile campagna.

---

di Pisa, ed altri Gior. Italiani). Si vede, che le piante non hanno le facoltà di alterare queste sostanze, ma al contrario, che le dette sostanze sono immutabili, ed hanno la facoltà di alterare le piante.

(*a*) *Rerum natura sacra sua non simul tradit: Initiatos nos credimus: in vestibulo eius haeremus. Illa arcana non promiscue, nec omnibus patent: reducta, et in interiore sanctuario clausa sunt.* Cicero *Questionum.*

(*b*) Essendo allora il tempo di distaccarsi dal mondo non vi è di meglio della campagna — *Devenir Philo-*

Agro bene culto nil potest esse nec usu uberius, nec specie ornatius, ad quem fruendum non modo non retardat, verum etiam juvat, atque allectat senectus. Ubi enim potest illa aetas aeque calescere, vel apricatione melius, vel igne, vel vicissim umbris, aquisve salubrius refrigerari?

---

sophe, et agriculteur, c' est se retirer du Monde, que l' homme a fait, pour entrer dans le Monde que Dieu a fait —: Così scrisse il celebre Poeta Inglese Cowley. Vedi Agricolt. Angloise T. X.

FINE.